VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 52

KOTIMAISEN VILJAN LAATUA KOSKEVIA TUTKIMUKSIA

VI

ERÄIDEN SYYS- JA KEVÄTVEHNÄN LAATUJEN LEIVONTAKELPOISUUDESTA

E. S. TOMULA
FIL. TRI, DOSENTTI

★

REFERAT

ÜBER DIE BACKFÄHIGHEIT EINIGER IN FINNLAND ANGEBAUTEN WINTER- UND SOMMERWEIZEN-SORTEN

HELSINKI 1933

IMPERIAL BUREAU OF
PLANT GENETICS; HERBAGE PLANTS,
AGRICULTURAL BUILDINGS,
ABERYSTWYTH, WALES.

Helsinki 1933. Valtioneuvoston kirjapaino.

Sisällys:

Siv.

Tutkimuksen suunnittelu ja näytteiden keräys 5
A. Syysvehnä 9
1. Puhtaus, itävyys ja kosteus 19
2. Muut jyvää kokonaisuudessaan koskevat tutkimukset 31
a) Sukkula ja Sukkula II 32
b) Labor II ja Elsa 44
c) Ulkomaiset syysvehnäjalosteet 48
d) Maatiais- ja muiden laatunsa suhteen tuntemattomien syysvehnien näytteet 52
3. Jauhoa koskevat tutkimukset 54
a) Sukkula ja Sukkula II 57
b) Labor II ja Elsa 75
c) Ulkomaiset syysvehnäjalosteet 78
d) Maatiais- ja muiden laatunsa suhteen tuntemattomien syysvehnien näytteet 83
B. Kevätvehnä 87
1. Puhtaus, itävyys ja kosteus 91
2. Muut jyvää kokonaisuudessaan koskevat tutkimukset 94
a) Pika ja Hankkijan ruskea 94
b) Aurore, Rubin, Marquis, Diamant ja Dala VI 100
c) Maatiaiskevätvehnän näytteet 107
3. Jauhoa koskevat tutkimukset 108
a) Pika ja Hankkijan ruskea 108
b) Aurore, Rubin, Marquis, Diamant ja Dala VI 114
c) Maatiaiskevätvehnän näytteet 120
Referat 122

Tutkimuksen suunnittelu ja näytteiden keräys.

Suunnitellessaan vuoden 1928 satoon kohdistuvia tutkimuksia päätti Maatalouden Koetoiminnan Keskusvaliokunnan asettama viljantutkimusjaosto, johon vuoden 1928 loppuun asti kuuluivat puheenjohtajana prof. E. F. Simola ja jäseninä prof. J. I. Liro, tri E. Kitunen ja tri J. O. Sauli sekä tämän kirjoittaja ja johon v. 1929 alussa tuli prof. J. I. Liron tilalle prof. Vilho A. Pesola, että siitä hankitaan niin paljon syys- ja kevätvehnän näytteitä kuin käytettävissä olevalla määrärahalla saadaan tarpeelliseksi arvioidun ruisnäytemäärän[1]) ohella tutkitutettua. Kun kysymyksessä olevaa tutkimusta suunniteltaessa jo oli tiedossa, että vuoden 1928 vilja poikkeuksellisen epäedullisten säiden vuoksi olisi laadultaan tavallista huonompaa ja että niin olisi varsinkin kevätvehnän laita, katsottiin tarpeelliseksi toimittaa näytteiden hankkiminen toisin kuin aikaisemmin. Jottei tutkimusten kohteiksi olisi tullut laadultaan vallan ala-arvoista materiaalia, valitsi prof. Vilho A. Pesola Valtion Siementarkastuslaitoksen itävyyttä y. m. koskevien tutkimusten tulosten perusteella yhdessä viljantutkimusjaoston erikoisesti sitä varten asettaman alaosaston kanssa tarpeelliseksi arvioidun määrän sellaisia viljaeriä, jotka itävyytensä y. m. puolesta täyttivät silloisissa oloissa kohtuullisiksi katsotut vaatimukset. Niistä eristä pyysi sitten tämän kirjoittaja asianomaisilta näytteet. Kun sitäpaitsi saatiin näytteitä Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolta Jokioisista ja Maatalouskoelaitoksen Kasvinviljelysosastolta Tikkurilasta sekä Hankkijan Kasvinjalostuslaitokselta Malmin Tammistosta, kertyi vuoden 1928 sadosta yhteensä 28 näytettä syysvehnää ja 17 näytettä kevätvehnää. Tässä julkaisussa selostetaan kuitenkin, paitsi kaikkia kevätvehnän näytteitä, vain 22 syysvehnän näytettä tutkittaessa saadut tulokset, koska edellä mainittujen kasvinjalostus- ja koelaitosten linjoja koskevat tulokset on ase-

[1]) Vilho A. Pesola, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia III, Ruis ja kaura. Valtion Maatalouskoetoiminnan julkaisuja N:o 39, Helsinki 1931, siv. 21.

tettu niiden johtajien käytettäviksi samoista syistä kuin tähän julkaisusarjaan kuuluvaa osaa V[1]) toimitettaessa.

Tutkimussuunnitelman laatimisen jätti viljantutkimusjaosto prof. Vilho A. Pesolan ja kirjoittajan tehtäväksi. Helmikuun 8. p. 1929 tapahtuneessa neuvottelussa he laativat ehdotuksen tutkimussuunnitelmaksi, joka erosi v. 1926 satoa tutkittaessa noudatetun suhteen vehnään nähden siinä, että tärkkelysmääräykset jäivät pois ja että niiden sijalle otettiin jauhossa tehtävät glukosimääräykset. Kun ehdotus oli saanut asianomaisen hyväksymisen ja kun Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunta oli hyväksynyt muutkin viljantutkimusjaoston vuoden 1928 satoon kohdistuvaa tutkimusta koskevat toimenpiteet sekä kun prof. Vilho A. Pesola ja kirjoittaja olivat eräiden tehtävien jaosta keskenään sopineet, pantiin tutkimustyöt käyntiin helmikuun alkupuolella 1929.

Laboratoriotyöt suoritettiin osittain Valtion Siementarkastuslaitoksessa ja osittain Valtion Maanviljelyskemiallisessa Laboratoriossa. Edellisessä laitoksessa suoritettiin tri E. Kitusen johdolla kaikissa näytteissä puhtaus-, itävyys- ja 1000-jyvänpainomääräykset. Muut määräykset, mittaukset ja kokeet toimitettiin kirjoittajan johdolla viimeksi mainitussa laboratoriossa. Niistä henkilöistä, jotka Valtion Maanviljelyskemiallisessa Laboratoriossa osallistuivat eri määräysten, mittausten ja kokeiden suorittamiseen on syytä erikoisesti mainita ins. Viljo Salminen, joka suoritti ammattitaitoa ja kokemusta edellyttävät leivontakokeet paitsi vuoden 1928 myös vuoden 1929 sadosta hankituilla syys- ja kevätvehnänäytteillä.

Laboratoriotyöt saatiin leivontakokeita lukuunottamatta suoritettua toukokuun lopulla v. 1929. Jotta jauho olisi saanut olla jonkun aikaa valmiina, toimitettiin leivontakokeet myöhemmin. Elokuun alkupuolella olivat nekin valmiit.[2])

Vuoden 1928 satoa koskevien tutkimusten suhteen mainittakoon vielä, että hyväksytyn tutkimussuunnitelman mukaan olisi pitänyt suorittaa vähäsen myös jauhatus- ja sekotuskokeita kotimaisen vehnän seoksilla Manitoban tai Unkarin vehnän kanssa. Määrärahan pienuuden vuoksi täytyi ne kuitenkin jättää tekemättä.

---

[1]) E. S. Tomula, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V, Valtion Maatalouskoetoiminnan julkaisuja N:o 47, Helsinki 1932, siv. 6.

[2]) Jo saman kuun lopulla piti kirjoittaja näiden juuri valmistuneiden sekä vuosien 1924 ja 1926 satoja koskeneiden tutkimusten tulosten perusteella Pohjoismaisessa luonnontutkijain kongressissa Kööpenhaminassa esitelmän: »Bidrag till kännedom om det finska höstvetets kvalitet jämförd med vårvetets.»

Alunperin oli tarkoitus saattaa vuoden 1928 satoon kohdistuneiden tutkimusten tulokset julkisuuteen jo vuoden 1929 lopulla tai vuoden 1930 alussa. Mutta muiden töiden vuoksi lykkääntyi julkaisutyö yli mainitun ajankohdan. Sen vuoksi ja kun näytti suotavalta, että yht'aikaa niiden kanssa selostettaisiin myös vuoden 1929 satoon kohdistuneiden tutkimusten, jotka aloitettiin vuosien 1929 ja 1930 vaihteessa, tulokset, suostui Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunta siihen, että julkaisutyö saa siirtyä siihen asti, kunnes myös vuoden 1929 satoa koskevien tutkimusten tulokset ovat käytettävissä. Lykkääntymiseen vaikutti osaltaan myös se seikka, että työn aikana havaittiin useista syistä sopivammaksi sellainen työnjako, että prof. Vilho A. Pesola selostaa kokonaan ruis- ja kauratutkimusten (vuoden 1929 sadosta tutkittiin myös kauraa) tulokset, kuten jo on tapahtunutkin ja että kirjoittaja esittää vain vehnänäytteitä tutkittaessa saadut tulokset.

Vuoden 1929 lopulla päätti alussa mainittu viljantutkimusjaosto, että vuoden 1929 sadosta kerättäisiin tutkimusta varten noin 40 näytettä vehnää. Tutkimussuunnitelman laatiminen sekä itse tutkimustyön suorittamisesta ja sen tulosten julkaisemisesta aiheutuvat tehtävät annettiin prof. Vilho A. Pesolan ja kirjoittajan toimitettaviksi. Tarkastaessaan vielä ennen vuoden loppua laadittua tutkimusohjelmaa muutti sanottu jaosto päätöstään sikäli, että sen vuoden sadosta kerättäisiinkin mikäli mahdollista syys- ja kevätvehnää yhteensä 50 näytettä. Tutkimussuunnitelman mukaan, jonka Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunta lopullisesti vahvisti, tuli vehnänäytteissä suoritettaviksi glukosi- ja tuhkamääräyksiä lukuunottamatta samat mittaukset, määräykset ja kokeet kuin vuoden 1928 sadossa.

Kaikkien vuoden 1929 satoa olevien näytteiden, siis myös vehnänäytteiden hankinnan suoritti viljantutkimusjaoston päätöksen mukaisesti prof. Vilho A. Pesola.

Vuoden 1929 sadosta kertyneiden 33 syysvehnän ja 17 kevätvehnän näytteen tutkiminen saatiin jauhatus- ja leivontakokeita lukuunottamatta loppuun suoritettua kesäkuulla 1930. Jauhatus tapahtui elokuun alussa ja leivontakokeet suoritettiin saman vuoden syyskuussa. Tässä julkaisussa selostetaan kaikkia kevätvehnän näytteitä sekä 31 syysvehnän näytettä koskevat tutkimustulokset.

Niin vuoden 1928 kuin 1929 sadosta saadut näytteet saapuivat laboratorioon samanlaisissa kääreissä kuin aikaisemminkin, nim. pergaminipaperista tehdyissä pusseissa, joiden suojana oli lujasta impregnoidusta kankaasta valmistetut, sopivan kokoiset, nauhalla suljettavat pussit. Laboratoriossa vilja kaadettiin pusseista pelti-

purkkeihin heti näytteiden saavuttua. Sitten kun kosteus- ja eräät muut määräykset oli suoritettu, levitettiin kaikki ne näytteet, joiden kosteus oli 15 % tai suurempi, puhtaalle alustalle ohueksi kerrokseksi kuivamaan tavallisessa huoneen lämmössä, jottei näyte olisi päässyt ennen jauhattamista tai jauhona sen jälkeen pilaantumaan. Vuoden 1928 sadosta saaduissa näytteissä voitiin joissakin tapauksissa todeta niiden laboratorioon saapuessa pilaantumisen alkua. Mainitulla tavalla saatiin pilaantuminen pysähtymään.

Vielä on mainittava, että tämä julkaisu esitettiin käsikirjoituksena viljantutkimusjaostolle, jolloin siihen tehtiin eräitä pieniä muutoksia ja korjauksia.

Lopuksi on kirjoittajalla mieluinen velvollisuus esittää täten parhaat kiitoksensa kaikille niille henkilöille ja laitoksille, jotka ovat näytteitä antamalla tai muin tavoin auttaneet selostettavana olevien tutkimusten suorittamista.

A. Syysvehnä.

Niin vuoden 1928 kuin 1929 sadosta näytteitä luvanneille yksityisille maanviljelijöille ja laitoksille lähetettiin samanlaiset kyselykaavakkeet kuin aikaisemminkin [1]) pyytäen heitä mahdollisuuksiensa mukaan vastaamaan niissä esitettyihin kysymyksiin. Kun nämä vastaukset sisältävät sellaisiakin tietoja, joilla saattaa olla yleistä merkitystä ja joista on hyötyä myös laboratoriotutkimusten tulosten tarkastelussa ja eri näytteiden laadun (kvaliteetin) arvostelussa, esitetään taulukoissa 1 ja 2 kyselykaavakkeilla saatujen molempien mainittujen vuosien syysvehnänäytteitä koskevien tietojen pääkohdat.

Mitä ensinnäkin näytteiden saantipaikkoihin (kasvupaikkoihin) tulee, voidaan todeta, että ne molemmilta vuosilta ovat yksinomaan maamme lounaisosista. Lukuunottamatta Mäntästä kotoisin olevaa näytettä 31 vuodelta 1929, ovat ne kaikki sen viivan lounaispuolelta, joka voidaan ajatella kartalla vedetyksi Haminasta Kristiinaan.

Vuoden 1928 näytteiden ilmoitetaan kasvaneen useammassa tapauksessa savimaalla kuin savimultamaalla. Myös vuoden 1929 näytteistä on suurin osa kasvanut savimaalla, joka ilmoitusten mukaan välistä on ollut huomattavan jäykkääkin. Vain neljän näytteen on ilmoitettu kasvaneen savimultamaalla.

Maan kasvukuntoa koskevaan kysymykseen on yleensä vastattu, että se on arvioitu hyväksi. Vuoden 1928 sadon näytteistä on vain yhden (n:o 26) ilmoitettu kasvaneen huonossa kasvukunnossa olevalla maalla. Kohtalaisen on maan kasvukunnon siltä vuodelta ilmoitettu olleen myöskin vain yhdessä tapauksessa (n:o 22) ja yhdessä tapauksessa (n:o 25) sanotaan, ettei kasvukunto ollut hyvä. Vuoden 1929 satoa olevien näytteiden ilmoitetaan viidessä tapauksessa kasvaneen kohtalaisessa, tavallisessa, keskinkertaisessa tai tyydyttävässä kasvukunnossa olleella maalla. Muissa tapauksissa on, sikäli kuin tähän kysymykseen on vastattu, maan kasvukunto arvioitu hyväksi. Muuten mainittakoon, että vuoden 1928 sadosta oli neljä näytettä sellaisia, joista ei saatu mitään viljelystietoja, ja että vuoden 1929 sadon näytteistä oli sellaisia 7 kpl.

[1]) E. S. Tomula ja Viljo Salminen, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I, Maatalousministeriön julkaisuja N:o VII, Helsinki 1927, siv. 77.

Taulukko 1.

Syysvehnä 1928. Viljelystietoja.

N:o *Nr.*	Laatu *Sorte*	Kasvupaikka *Anbauort*	Maa *Boden*	Maan kasvukunto *Wachstumszustand d. Bodens*	Sää *Witterung während der*	
					Heilimöidessä *Blütezeit*	Valmistuessa *Reifezeit*
1	Svea II	Tikkurila	Savimaa	Hyvä	—	Epäedullinen
3	Sukkula II	»	»	»	—	»
4	Elsa	»	»	—	—	»
5	Sukkula II	Malmi, Tammisto	Savimultam.	Hyvä	Sateinen	Sateinen
7	Jarl	» »	»	»	»	»
8	Maatiaissyysv. Suiniemi	» »	»	»	»	»
9	Svea II	» »	»	»	»	»
10	Sukkula II	—	—	—	—	—
11	» »	—	—	—	—	—
12	Itäsuomal. (187—192)	Tikkurila	Savimultam.	Hyvä	Sateinen	Sateinen
13	Svea (199—204)	»	»	»	»	»
14	Sukkula II	»	»	»	»	»
19	Siperialainen	Perniö	Savimaa	»	»	»
20	Maatiainen (?)	Tyrväntö	Savimultam.	»	Epävakainen	Aluksi epäv. lopulta par.
21	Svea	Elimäki	Savimaa	»	Huono	Huono
22	Sukkula	Hämeenkyrö	»	Kohtalainen	Sateinen	Sateinen
23	—	Jokioinen	»	Hyvä	Epäsuotuisa	Epäsuotuisa
24	Sukkula	Porvoon p.	»	»	Sateinen	Aluksi hyvä lopult. huono
25	»	Kiukainen	»	Ei hyvä	»	Ositt. sateinen
26	Maatiainen	Anjala	»	Huono	»	Sateinen
27	Elsa	Piikkiö	—	—	—	—
28	Labor II	—	—	—	—	—

Vuoden 1928 kasvukauden sään epäsuotuisuus vehnän viljelykselle kuvastuu selvästi niissä vastauksissa, joita saatiin heilimöimisen ja tuleentumisen aikana vallinneita sääsuhteita koskeviin kysymyksiin. Sanottuna vuonna ei nim. yhdessäkään tapauksessa syysvehnän ilmoiteta saaneen heilimöidä tai valmistua suotuisan sään vallitessa. Mutta vuoden 1929 syysvehnäsatoa koskevissa vastauksissa ilmoitetaan sään olleen niin hyvin heilimöimisen kun jyvän valmistumisenkin aikana useimmissa tapauksissa suotuisan. Heilimöimisen ilmoitetaan sinä vuonna tapahtuneen sateisella tai osittain sateisella säällä vain kolmessa tapauksessa ja yhdessä tapauksessa kohtalaisella säällä. Valmistumisaikana vallinnut sää on ilmoitusten mukaan neljässä tapauksessa ollut sateinen tai osittain sateinen, yhdessä vaihteleva ja kahdessa kohtalainen, huono ei yhdessäkään.

Näin ollen on luonnollista, että vuoden 1928 sadosta tutkittujen syysvehnänäytteiden laatu (kvaliteetti) on yleensä, kuten edempänä tulemme näkemään, huonompi kuin vuoden 1929 sadosta hankittu-

— Tabelle 1.

— *Winterweizen 1928. Angaben über den Anbau.*

Lakoutuminen *Lagerung*	Tuleentum. *Reifestand*	Leikkuu *Ernte*	Korjuu *Einfahren*	Kuivatus *Trocknen*	Tila *Name des Gutes*
Ei	Oli	14. IX	26. IX	Puinnin jälk.	Maatalouskoelaitoksen Kasvinviljelysosasto
»	»	14. IX	» »	» »	
»	»	8. IX	» »	» »	
Oli osittain	»	Syyskuun alussa	Syyskuun ja lokakuun vaihteessa	» »	Hankkijan kasvinjalostuslaitos
» »	»			» »	
» maata myöden	»			» »	
Oli osittain	»			» »	
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
Ei pahasti	Oli	7. IX	30. IX	Puinnin jälk.	Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosasto
Ei	»	14. IX	» »	» »	
Ei pahasti	»	» »	» »	» »	
Ei sanottav.	»	6—7. IX	9. IX	» »	Paarskylän kartano
Oli	»	3. IX	5. IX	» »	Lahdentaka
»	Ei oikein	Syyskuun loppupäivinä	Lokakuun alussa	Ulkokuiva	Mustila
»	Ei	10. IX	26. IX	Puinnin jälk.	Ahrola
Toisin paikoin	Ei oikein	—	—	» »	Lintupaju
Oli vähän	Jotenkin	4. IX	12. IX	» »	Lampila
Ei	Ei	8, 10, 11. IX	18. IX	» »	Heikkilä
Ei pahasti	Oli	28—29. IX	11. X	Ulkokuiva	Anjalan kartano
—	—	—	—	—	Bussila
—	—	—	—	—	— (J. R. Korkman)

jen ja selostettavina olevissa tutkimuksissa mukana olleiden näytteiden. Muodostuihan v. 1928 epäsuotuisain säidensä vuoksi pahanlaiseksi katovuodeksi, kun taas v. 1929 oli maanviljelyksen kannalta tuntuvasti parempi, vaikka sekin sääsuhteidensa puolesta jäi vähäsen normaalista vuotta huonommaksi. Kun prof. Vilho A. Pesolan teokseen »Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia III» (siv. 6—15) liittyy seikkaperäinen selostus molempien k. o. vuosien kasvukauden sääsuhteista, ei tässä ole syytä niitä enempi kosketella.

Jyvän valmistumisen ja kypsymisen aikana vallitsevilla sääsuhteilla on muuten huomattava vaikutus viljan laatuun ja käyttökelpoisuuteen. Jos kypsyminen tapahtuu kauniilla, suotuisalla säällä, tapahtuvat kypsymiselle luonteenomaiset kondensatioreaktiot ja kolloidaaliset muutokset häiriintymättä. Niiden tuloksena on siinä tapauksessa taikinan muodostumisen ja muun leivontakelpoisuuden kannalta sopivassa geelitilassa olevien valkuaisaineiden ja tärkkelyksen täyttämä jyvä, joka leikkuukypsänä (keltakypsänä) sisältää noin

Taulukko 2.

Syysvehnä 1929. Viljelystietoja.

N:o *Nr.*	Laatu *Sorte*	Kasvupaikka *Anbauort*	Maa *Boden*	Maan kasvukunto *Wachstumszustand d. Bodens*	Sää *Witterung während der*	
					Heilimöidessä *Blütezeit*	Valmistuessa *Reifezeit*
1	Maatiainen	Suoniemi	Savimaa	Hyvä	Hyvä	Hyvä
2	Pölkky	Ruotsinpyhtää	Savimultam.	Kohtalainen	—	Sateinen
3	Sukkula	Tyrväntö	Savimaa	Hyvä	Edullinen	Edullinen
4	Sukkula II	Loimaa	Savimultam.	Tavallinen	Kaunis	Kaunis
5	Svea II	Tikkurila	Savimaa	Hyvä	Hyvä	Hyvä
6	Jarl	»	»	»	»	»
7	Elsa	»	»	»	»	»
8	Labor II	»	»	»	»	»
9	Ankar	»	»	»	»	»
10	Sukkula	Perniö	»	»	Osittain sateinen	Osittain sateinen
11	Svea II	Vehmaa	»	Tyydyttävä	Sateinen	Sateinen
12	Maatiainen?	Kalvola	»	Hyvä	Hyvä	Vaihteleva
13	—	Jokioinen	—	—	—	—
14	—	»	—	—	—	—
15	Svea II	»	Savimaa	—	Suotuisa	Suotuisa
16	Elsa	»	»	Hyvä	»	»
17	Svea	»	»	»	»	»
18	—	»	—	—	—	—
19	—	»	—	—	—	—
20	—	»	—	—	—	—
21	Labor (I ?)	Pertteli	Savimaa	Hyvä	Suotuisa	Sopiva
22	Sukkula II	H:gin pitäjä	Savimultam.	—	—	—
23	» »	Jokioinen	Savimaa	Hyvä	Suotuisa	Suotuisa
24	Maatiainen, Itäsuom.	»	»	»	»	»
27	Sukkula	Somero	»	»	Vähän sateinen	Kaunis
28	—	—	—	—	—	—
29	—	—	—	—	—	—
30	Maatiainen	Hinnerjoki	Savimaa	Keskinkert.	Hyvä	Kohtalainen
31	Hankkijan	Mänttä	»	Hyvä	Kohtalainen	Sateinen
32	Labor II	Kirkkonummi	Savimultam.	»	Hyvä	Hyvä
33	Thule	Urjala	Savimaa	Keskinkert.	Suotuisa	Kohtalainen

30 % tai vähän enempi vettä. Ellei jyvä leikattaessa ole keltakypsä (fysioloogisesti kypsä), jää se keskeneräiseksi kemiallisen kokoomuksensa ja huonoksi eri aineosiensa kolloidaalisen tilan puolesta.

Jo jyvän saavuttaessa maitokypsyyden pysähtyy typenotto sekä pääasiallisesti myös aminohappojen, peptonien y. m. pienimolekyylisten typpiyhdistysten kondensoituminen gluteniniksi ja gliadiniksi sekä muiksi vehnälle luonteenomaisiksi valkuaisaineiksi. Seuraavassa, fysioloogisen kypsymisen viimeisessä vaiheessa jatkuu, paitsi vesipitoisuuden väheneminen, etupäässä vain tärkkelyksen muodostuminen. Jos ennenaikaisen leikkuun kautta jyvän normaalinen kehitys keskeytyy, jää se tärkkelysköyhäksi. Oikeaan aikaan leikatun

— Tabelle 2.

— *Winterweizen 1929. Angaben über den Anbau.*

Lakoutuminen *Lagerung*	Tuleentum. *Reifezustand*	Leikkuu *Ernte*	Korjuu *Einfahren*	Kuivatus *Trocknen*	Tila *Name des Gutes*
Ei	Oli	22. VIII	10. IX	Puinnin jälk.	Kauniainen
»	Ei oikein	—	—	Ulkokuiva	Kaivola
Oli	Oli	19—20. VIII	27. VIII	Puinnin jälk.	Lepaa
Vähän	Olki vihanta	27—30. VIII	16. IX	»	Hakkinen
Ei	Oli	30. VIII	»	»	
»	»	3. IX	»	»	Maatalouskoelaitok-
»	»	21. VIII	»	»	sen kasvinviljelys-
»	»	»	»	»	osasto
»	»	9. IX	»	»	
Osittain	Likimain	22—23. VIII	7. IX	»	Koski
Ei	Oli	31. VIII	12. IX	»	Lallinen
Oli	»	27. VIII	17. IX	»	Kutinen
—	—	—	—	—	Jokioinen
—	—	—	—	—	»
Ei	Oli	6. IX	—	Puinnin jälk.	»
»	»	30. VIII	—	»	»
Hyvin vähän	»	5. IX	—	»	»
—	—	—	—	—	»
—	—	—	—	—	»
—	—	—	—	—	»
Ei	Jotakuinkin	n. 15. VIII	n. 28—30.VIII	Puinnin jalk.	Haali
—	—	—	—	»	Tuomarinkylä
Hyvin vähän	Oli	5. IX	—	»	Jokioinen
Vähän	»	28. VIII	—	»	»
Ei	»	14. VIII	27. VIII	»	Åvik
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
Ei	Oli	23. VIII	7. IX	Puinnin jälk.	Aro
Oli	»	15. VIII	15. IX	»	Joenniemi
Ei	»	22—23. VIII	11—12. IX	»	Abramsby
Hiukan	»	30. VIII	17—19. IX	»	Honkola

laihon jyvät kypsyvät edelleen pellolla kuhilailla. Niiden vesipitoisuus vähenee, niiden fermentit asettuvat lepotilaan ja samalla niiden valkuaisaineet ja hiilihydraatit, lähinnä tärkkelys, kutistuvat geeliksi. Ja siitä, miten tämä kaikki tapahtuu, riippuvat vehnän sisältämän sitkoaineen kolloidaaliset ja muut fysikaaliset ominaisuudet ja niistä sekä tärkkelyksen ominaisuuksista taasen riippuu viljasta saatavan jauhon leivontakelpoisuus. Kauniilla säällä sanotut kolloidaaliset muutokset tapahtuvat jatkuvasti, keskeytymättä ja silloin on lopputilanne leivontakelpoisuuden kannalta paras. Mutta jos sään muuttumisen vuoksi sateiseksi kypsymisen täydentymistä karakterisoivat tapahtumat jyvässä häiriintyvät, pysähtyvät tai muuttuvat vallan päinvastaisiksi geelin alkaessa turvota, jolloin kosteuden vaiku-

tuksesta myös hajoittavat fermentit heräävät toimintaan, mihin vielä voi liittyä mikro-organismien elontoiminnan vilkastuminen, on tuloksena leivontakelpoisuudeltaan huonoa jauhoa antava vilja.

Paitsi häiriintymättä, pitäisi vehnän kypsymisen saada tapahtua kohtuullisen nopeasti. Sillä BERLINERin [1]) mukaan tapahtuu sitkoaineen kehittyminen paljoutensakin suhteen silloin paraiten. Esim. Pohjois-Amerikan mantereisilla vehnänviljelysalueilla sattuu vehnän jyvän kehittyminen ja kypsyminen sadekautta seuraavaan poutakauteen, josta johtuen sikäläinen vehnä on verrattain pienijyväistä, tärkkelysköyhää, mutta valkuaisaineita runsaasti sisältävää. JONASSONin [2]) kartograafisten tutkimusten mukaan laskee vehnän sitkoainepitoisuus Pohjois-Amerikassa lämpötilan laskiessa ja sademäärän lisääntyessä alueelta toiselle siirryttäessä.

Syynä syys- ja kevätvehnän tärkkelys- ja sitkoainepitoisuuden erilaisuuteen, joka seikka on meilläkin todettavissa, kuten edempänä tulemme näkemään, on myös eri pitkä kasvukausi. Syysvehnä, jonka kasvukausi on pitempi kuin kevätvehnän, on vahvajyväisempää ja tärkkelysrikkaampaa kuin kevätvehnä, mutta sisältää vähemmän typpipitoisia aineita (raakaproteinia) kuin kevätvehnä.

Kosteassa ja viileässä rannikkoilmastossa vehnän jyvän kehittyminen ja kypsyminen on hidasta. Assimilatio jatkuu kauemmin kuin riittävän typenoton vuoksi olisi välttämätöntä. Seurauksena on tärkkelysrikas, vahvajyväinen, mutta sitkoainetta vähänlaisesti sisältävä sato, jollaisia antavat esim. Englannin ja Itämeren ympärysmaiden vehnät.

Vehnän typpipitoisuuteen ei vaikuta ainoastaan ilmasto, vaan myös sääsuhteiden vuotuiset vaihtelut. Niinpä osoittavat SCHMORLin [3]) siteeraamat LAWESin ja GILBERTin tutkimukset, että vehnän typpipitoisuus on suurin sellaisena vuotena, jolloin kevät on kylmä ja kuiva, kesä kylmä ja kostea sekä kypsymisajan sää vaihteleva. Vuoden 1928 kasvukauden sääsuhteet olivat suurin piirtein katsoen tällaiset. Ja edempänä tulemmekin näkemään, että esim. syysvehnä silloin antoi tavallista typpirikkaamman (proteinirikkaamman) sadon. Pienin on vehnän typpipitoisuus, jos kevät on leuto ja riittävän kostea, mutta kesä sääsuhteiltaan suotuisa.

Samassa kirjoituksessaan huomauttaa SCHMORL (siv. 167—8), että sääsuhteiden vaihtelut tuntuvat vehnän leivontakelpoisuudessa paljon enempi kuin typpipitoisuuden vaihtelut edellyttävät sen vuoksi,

---

[1]) E. BERLINER ja R. RÜTER, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen V, siv. 105 (1928).

[2]) OLOF JONASSON, Nordisk Jordbrugsforskning 1932, siv. 186.

[3]) K. SCHMORL, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen VI, siv. 153 ja 167 (1929).

että ne, kuten jo edellä mainittu, suuresti vaikuttavat sitkoaineen laatuun.

Kuten taulukosta 1 ilmenee, on v. 1928 näytteitä vastaavan laihon vain viidessä tapauksessa ilmoitettu kasvaneen moitteettomasti pystyssä. Muissa tapauksissa, neljää pahempaa (n:ot 8, 20, 21 ja 22) lukuunottamatta on laiho ollut osittain laossa. V. 1929 näytteitä vastaavat laihot ovat olleet yleensä vähemmän laossa, sillä yli puolet on tapauksia, joissa laiho ei ole ollut ensinkään, tai jos on ollut, niin vain vähän laossa.

Tarkastellessamme edelleen taulukossa 1 esitettyjä, v. 1928 sadon näytteitä koskevia viljelystietoja, havaitsemme, että huolimatta epäedullisista säistä vain kahdessa tapauksessa syysvehnän ilmoitetaan olleen kypsymätöntä. Parissa tapauksessa on ilmoitettu, ettei vilja ollut oikein kypsää ja yhdessä tapauksessa se on arvioitu jotenkin kypsäksi. Että vilja useimmissa tapauksissa v. 1928 on leikattaessa arvioitu kypsäksi, saa selityksensä siitä, että sen vuoden näytteet olivat suurelta osaltaan kotoisin koeasemilta ja mikäli ne olivat muualta hankittuja, olivat ne, kuten jo johdannossa mainittiin, valittuja. Ilmeistä kuitenkin on, että syysvehnäkin v. 1928 monessa paikassa Suomea leikattiin keskenkypsyisenä.

Että kypsyminen v. 1928 oli hidasta ja huonoa, osoittaa sekin, että kyselykaavakkeilla saatujen tietojen mukaan leikkuu yleensä on tapahtunut alkupuolella syyskuuta, useimmiten 7 ja 14 päivän välisenä aikana. Vain parissa tapauksessa on leikkuu tapahtunut 3—4 päivää aikaisemmin. Kahdessa tapauksessa on leikattu vasta syyskuun lopulla. Mainita saattaa, että toisen näin myöhään leikatuista näytteistä ilmoitetaan olleen maatiassyysvehnää (n:o 26) ja toisen Sveavehnää (n:o 21). Ehkä sääsuhteet näiden näytteiden toisiaan lähellä olevissa kasvupaikoissa (Elimäki ja Anjala) olivat samanlaiset, mutta erikoisen epäedulliset.

V. 1929 sadosta hankittujen näytteiden ei yhdessäkään tapauksessa ilmoiteta olleen vallan kypsymätöntä. Tosin on kolme tapausta, joissa ei laihoa ole katsottu täysin kypsäksi, koska kypsyneisyyttä, tuleentumista arvosteltaessa on käytetty sanontaa: ei oikein, likimain tai jotakuinkin. Yhdessä tapauksessa ilmoitetaan oljen leikattaessa olleen vielä vihantaa.

Leikkuu on v. 1929 toimitettu aikaisemmin kuin v. 1928. Useimmissa tapauksissa on se suoritettu elokuun lopulla, 19—30 päivinä. Kolmessa tapauksessa on leikattu jo 14—15 päivinä (n:o 27 (Sukkula), n:o 21 (Labor) ja n:o 31 (Hankkijan)). Muissa tapauksissa on leikattu syyskuun alkupäivinä. Pellolta korjaaminen on useimmiten tapahtunut syyskuun puolivälissä.

Kuten edellä jo mainittu, on sillä seikalla, minkälainen on sää vehnän ollessa leikattuna kuhilailla, huomattavan suuri, miltei ratkaiseva merkitys viljan laatuun ja kauppa-arvoon. Kostealla, tähkässä vielä kiinni olevalla jyvällä on suuri taipumus itämiseen, johon pahaan vikaan useasti liittyy vielä homehtuminen ja muu pilaantuminen. Vehnällä on itäneisyys yleensä arvioitava pahemmaksi viaksi kuin rukiilla. Suomen vehnämyllyjen omistajat asettuivat syksyllä 1931 julkaisemissaan ostoehdoissa sille kannalle, ettei ostaja ole velvollinen vastaanottamaan vehnää, jossa on itäneitä jyviä yli 2 %. Neumann'in[1]) mukaan voidaan kuitenkin 2—3 % nouseva itäneisyys jättää huomioonottamatta vehnää kauppatavarana arvosteltaessa.

Tarkoituksella etsiä sellaisia, taloudellisen kannattavaisuuden rajoissa mahdollisia säilytyskeinoja, joilla estettäisiin vehnä sateisellakin säällä itämästä tai muuten pilaantumasta ennen puintia, on Ruotsissa suoritettu kokeita ja tutkimuksia tarkastaen eri kuhiloimistapojen vaikutusta viljan kosteuteen ja hehtolitranpainoon.[2]) Parhaat tulokset antoivat sellaiset haasia-, kuhilas- ja seiväslaitteet, joissa mahdollisimman pieni osa tähkäpäistä pääsee kastumaan suurimman osan ollessa olkien suojassa. Vaikkakin puimattoman viljan kosteudelta suojaaminen vaatii kustannuksia, ei niitä, mikäli ne pysyvät kohtuullisissa rajoissa, pitäisi säikkyä, sillä esim. Seidel[3]) on sitä mieltä, että tämä kysymys on tärkeämpi kuin lannoituskysymys, sillä jos sato turmeltuu, on kaikki työ ja vaiva hukkaan mennyttä. Vehnällä on tämä kysymys tärkeämpi kuin rukiilla siitä syystä, että vehnän jyvä on, joskin löyhästi, helpeiden ympäröimä, joten se sateen jälkeen kuivaa hitaammin kuin rukiin jyvä. Sen vuoksi on vehnänviljelijäin mahdollisuuden mukaan vältettävä elojen tarpeetonta pellolla pitämistä.

Pellolla itämään ja homehtumaan päässyt vehnä antaa huonon jauhon ja leivän, sillä syntyneitä vikoja ei viljasta ole helppo poistaa. Monia keinoja on kyllä kokeiltu. Jos homehtuminen on vasta alulla ja pahan, homeisen ja ummel[illegible]een [illegible]un lähde jyvän pinnalla, voidaan vilja kuivaten ja tu[illegible]en [illegible]lä saada käyttökelpoiseksi. Mutta jos pilaantuminen on [illegible]syt [illegible]mmälle, on turvauduttava tehokkaampiin keinoihin. [illegible]ivaamise[illegible]lla sekotetaan viljaan pieni määrä hiilijauhetta, kalsium- tai magnesiumoksidia y. m., jotka aineet jonkun ajan kuluttua on viljasta sopivilla imu- tai puhalluskoneilla poistettava. Myös desinfisioivia aineita, kuten otsonia, kloria, rikkidioksidia y. m. on käytetty home- ja nokisienien sekä

[1]) M. P. Neumann, Brotgetreide und Brot, III. Aufl., 1929, siv. 187.
[2]) J. F. Hoffmann—K. Mohs, Das Getreidekorn, Bd. I, 1931, siv. 6—7.
[3]) Sama teos, siv. 5.

muiden mikro-organismien vaivaaman viljan pelastamiseen. Mutta vaikka viallisen viljan käyttökelpoiseksi saattaminen myllärille onnistuisikin, aiheuttaa se kuitenkin kustannuksia, josta syystä ei maanviljelijä sellaisesta viljasta saa täyttä hintaa.

Jos vehnän vielä oljessa kiinni ollessa säät ovat huonoja ja sateisia ja jos ei tähkiä ole sateelta suojattu, saa vehnä välistä taipumuksen, joka ilmenee varastossa tapahtuvan jälkikypsymisen aikana havaittavana »hikoiluna». Tämä ilmiö on vaarallinen, paitsi siitä syystä, että se osoittaa vehnän kolloidaalisessa tilassa olevan vikaa, varsinkin senvuoksi, että hikoilua voi seurata muu pilaantuminen, ellei heti, kun sitä havaitaan, pidetä huolta viljan kuivaamisesta ja tuulettamisesta. »Hikoilu» aiheutuu siitä, että jyvän sisuksen muodostavat aineet, tärkkelys ja sitkoaine odottamatta luovuttavat (serumina) osan siitä vedestä, jonka ne ovat kolloidaalisesti sitoneet. Tämä veden vapautuminen johtuu siitä, että jyvän sisuksen intermisellaarihuokoset pienenevät jyvän muodostamien aineksien keräytyessä entistä suuremmiksi aggregaateiksi. Ilmiö on muuten verrattain yleinen kolloidaalisessa tilassa olevilla aineilla. Se tunnetaan nimellä syneresis (vanheneminen). Viljan normaalinen jälkikypsyminen esim. on olemukseltaan samantapaisen ilmiön seuraus. Mutta k. o. hikoilu, joka voi ilmetä varastoidussa viljassa vasta viikkojenkin kuluttua puinnin jälkeen, on silti jotakin poikkeuksellista. Vilja tuntuu puinnin jälkeen kuivalta, mutta yht'äkkiä se saa kostean tunnun; se on alkanut hikoilla. Tätä hikoilua ei pidä kuitenkaan sekoittaa kostean viljan lämmetessä ilmenevään kostean tunnun lisääntymiseen, joka aiheutuu muista syistä, lähinnä kiihtyvästä hengityksestä ja muista siihen liittyvistä jälkikypsymiselle vastakkaisista, mutta pilaantumiselle luonteenomaisista ilmiöistä.

Kun meilläkin alkaa vehnällä olla kysyntää ensimmäisten suurmyllyjen aloitettua toimintansa ja kun vain määrätyt laatuvaatimukset täyttävä vehnä kelpaa jauhatettavaksi, on kirjoittaja kyselykaavakkeilla saatujen viljelystietojen selostuksen yhteydessä katsonut tarpeelliseksi vähäsen lähemmin käsitellä niitä vaaroja,[1]) jotka huonosti hoidettua viljaa ja sen puinti kuhilailla ollessa uhkaavat, jotta maanviljelijämme [illegible] huomiota ja oman etunsa nimessä tekisivät kaiken, mitä voivat niin hyvän vehnän tuottamiseksi kuin meillä vallitsevissa ilmastollisissa ja muissa luonnon tarjoamissa olosuhteissa suinkin on mahdollista.

Kyselykaavakkeilla pyydettiin myös lannoitusta koskevia tietoja. Mutta vastaukset ovat siksi epätarkkoja, ettei niiden yksityiskohtaista selostusta voida pitää aiheellisena. Mainittakoon vain,

[1]) Ne tulevat puheeksi vielä myöhemminkin jauhoa koskevien tutkimusten yhteydessä, siv. 66—68.

että molempina vuosina on karjanlantaa käytetty useimmissa tapauksissa. Ilmoitettu kuormaluku hehtaaria kohti on useasti n. 100. Joissakin harvoissa tapauksissa on se vain joko 50 tai 60 tai sitten 120—150. Yleistä on myös fosfaattilannoitteiden (superfosfaatin ja luujauhon) käyttö vehnälle. Kalisuoloja on käytetty paljon harvemmin. Mikäli on käytetty 40 %:ista kalisuolaa, on sitä annettu 100—150 kg hehtaaria kohti. Typpilannoitteiden käyttö on vieläkin harvinaisempaa. Välistä ilmoitetaan typpilannoite (salpietari) levitetyn oraille keväällä. V. 1928 sadosta ovat typpilannoitteita saaneet vain näytteet 5, 20, 21, 22, 23 ja 26 ja v. 1929 näytteistä 1, (sangen runsaasti) 2, 21, 27, 31, 32 ja 33.

Sitä, mikä vaikutus erilaisella lannoituksella on vehnän ja siitä saatavan jauhon laatuun, on paljonkin tutkittu, mutta selvitetyksi asiaa ei vielä voida katsoa. Saksassa suoritti F. Schnelle[1]) vv. 1928—29 kokeita, joiden mukaan fosfaattilannoitus parantaa vehnästä saatavan jauhon leivontakelpoisuutta, mikä seikka ilmenee leipävolyymin lisääntymisenä.[2]) Typpilannoitteet vaikuttavat päinvastoin. Kalisuoloilla ei voitu todeta olevan mitään erikoista vaikutusta.[3]) Karjanlanta vaikuttaa vähässä määrin käytettynä yleensä edullisesti jauhon laatuun, jotapaitsi se samalla vaikuttaa eräänlaisena puskurina erilaisia vehnän menestymistä uhkaavia häiriöitä vastaan ja siten varmentaa viljelystulosta. Suurissa määrin käytettäessä sekin alkaa vaikuttaa epäedullisesti todennäköisesti siitä syystä, että silloin tulee typpeä maahan niin paljon, että typelle luonteenomainen vaikutus käy ilmi. Useat tutkijat ovat kyllä todenneet, että sopivaan aikaan annetulla typpilannoituksella saadaan vehnän typpipitoisuus kohoamaan, mutta jauhon leivontakelpoisuuden ei silti aina ole voitu todeta parantuneen. Davidson[4]) tulee kokeistaan sellaiseen tulokseen, että tähkälle tulon aikaan annettu typpilannoitus (chilensalpietari), paitsi, että se lisää vehnän typpipitoisuutta, parantaisi myös leivontakelpoisuutta, mikä ilmenisi leipävolyymin kasvamisena ja leivän sisuksen huokoisuuden parantumisena. H. Jörgensenin[5]) mukaan vahvistavat eräät Tanskassa

[1]) F. Schelle, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen VII, siv. 100 (1930).

[2]) Prof. E. F. Simola on yksityisesti ilmoittanut fosfaattien jouduttavan tuleentumista.

[3]) Siellä täällä tapaa kirjallisuudessa sellaisia tietoja, että kalisuolat lähinnä edistäisivät hiilihydraattien (tärkkelyksen) muodostumista.

[4]) J. Davidson ja J. H. Sholleneberger, Cereal Chemistry 3, siv. 137 (1926).

[5]) H. Jørgensen, Beretning om Undersøgelser af dansk Hvede af Høsten 1929, København 1930, siv. 30—35 ja H. Jørgensen, Beretning om Undersøgelser af dansk Hvede af Høsten 1931, København 1932, siv. 20—25.

suoritetut kokeet DAVIDSONin tutkimusten tuloksia sikäli, että tähkälle tulon aikana annettu chilensalpietari lisää vehnän typpipitoisuutta, mutta ovat ristiriitaisia DAVIDSONin tulosten kanssa sikäli, ettei niiden mukaan leivontakelpoisuus suoranaisesti parane. Se seuraus typpipitoisuuden lisääntymisestä tanskalaisten kokeiden mukaan kuitenkin on ollut, että jauho on tullut otollisemmaksi sellaisten kemikalioiden (esim. kaliumbromaatin) vaikutukselle, joita nykyisin käytetään jauhon laadun parantamiseen. Ettei leivontakelpoisuus suoranaisemmin ole parantunut, vaikka typpipitoisuus on lisääntynyt, johtuu siitä, ettei varsinaisten valkuaisaineiden määrä ollut lisääntynyt. Muuten ovat eräät tutkijat sitä mieltä, että vehnä käyttää hyväkseen monimutkaisempiakin typpiyhdistyksiä.[1]) Esikasvustolla on myös merkitystä vehnän laatuun. Jos se on lusernia tai apilaa, saadaan sitkoainerikasta ja leivontakelpoista vehnää. NEUMANNin[2]) mielestä vehnä ei pidä väkivaltaisista toimenpiteistä, eikä myöskään liiallisesta lannoittamisesta. Hänen mukaansa ei lannoittamisella voitane leivontakelpoisuuteen oleellisesti vaikuttaa. — Tästä älköön kuitenkaan tehtäkö sellaista johtopäätöstä, ettei vehnäpeltoa olisi lannoitettava. Se on kyllä tarpeen, sillä vain hyvässä kasvukunnossa olevalla ja riittävästi kasvinravintoaineita yleensä sekä luonnostaan typpeä sisältävällä savimultamaalla saadaan vehnästä laadultaan hyvä sato. Että vehnä parhaiten menestyy sen laatuisella maalla, osoittaa mielestäni myös se seikka, että maailman tärkeimmät vehnäalueet ovat LEIVISKÄN[3]) mukaan humuspitoisia, hedelmällisiä maita, kuten esim. Pohjois-Amerikan Yhdysvalloissa, Kanadassa ja Argentiinassa, joissa maissa maaperä vehnäalueilla on humuspitoista lössiä tai lietemaata, sekä Venäjällä mustanmullanseutu.

1. Puhtaus, itävyys ja kosteus.

Vehnän, samoinkuin muunkin viljan puhtautta, kosteutta ja itävyyttä esittävät luvut ovat tärkeitä arvotekijöitä (Wertkonstanten), jotka määräävästi vaikuttavat viljasta saatavaan hintaan. Itävyydellä on kuitenkin merkitystä etupäässä vain vehnää siemeneksi myytäessä. Mutta kun huonosti itävä vilja aina on jossakin suhteessa viallista, on itävyyden, mutta varsinkin itäneisyyden tuntemisesta hyötyä myös vehnää myllyteollisuuden raaka-aineena arvosteltaessa.

[1]) Å. ÅKERMAN, Handlingar till lantbruksveckan 1930, Stockholm 1930, siv. 253.

[2]) M. P. NEUMANN, Brotgetreide und Brot, siv. 484.

[3]) I. LEIVISKÄ, Maataloustieteellinen Aikakauskirja III, 1931, siv. 77.

Viljan viljelijän kannalta ovat puhtaus ja kosteus muiden viljan ominaisuuksien rinnalla sikäli erikoisasemassa, että viljan laatu niissä suhteissa riippuu yksinomaan viljelijänsä tahdosta. Sen perusteella ja kun meilläkin jo on alettu asettaa vehnästä maksettava hinta riippuvaksi siitä, miten puhdasta ja kuivaa se on, on maanviljelijäin nyt heti, kun vehnälle on ilmestynyt kysyntää, ryhdyttävä entistä tehokkaampiin toimenpiteisiin kaupaksi tarjoamansa vehnän puhtauden ja kuivuuden parantamiseksi.

Useissa sellaisissa maissa, joissa vehnää paljon viljellään ja joissa sen osto viljelijöiltä, sen varastoiminen ja muut viljakaupan kannalta tärkeät toimenpiteet on järkiperäisesti organisoitu, on yleisillä sopimuksilla tai säännöksillä määrätty, miten paljon ensiluokkaiseksi arvioitava vehnä saa enintään sisältää roskia, kuten hiekkaa, savea, elimellistä likaa, rikkaruohonsiemeniä, tähkän ja oljen palasia, akanoita, helpeitä sekä kaikkia niitä muita vieraita aineksia, jotka viljasta sopivilla seuloilla tai muilla puhdistuslaitteilla voidaan eroittaa. Myöskin kehittymättömät, liian pienet vehnän jyvät luetaan roskiin kuuluviksi.

Pohjois-Amerikan Yhdysvalloissa ja Kanadassa erotetaan viljakaupassa laadun (Sorte) mukaan viisi eri luokkaa ja niissä kussakin lasimaisuuden, laatupuhtauden, viljelysalueen y. m. perusteella kolme alaluokkaa tai ryhmää, joissa kussakin vehnää arvosteltaessa vielä erotetaan 6[1]) arvoluokkaa tai arvoastetta. Ensimmäiseen arvoluokkaan luettava vehnä saa sisältää roskia enintään 1 % ja niistä saa olla viljalajeihin kuulumattomia aineksia enintään 0.5 %.[2]) Vahingoittuneita jyviä saa siinä olla enintään 2 % ja niiden joukossa kuumuuden vahingoittamia enintään 0.1 %. Toisen arvoluokan vehnässä saa olla vioittuneita jyviä enintään 4 % ja niiden joukossa kuumuuden pilaamia enintään 0.2 %. Vastaavat luvut ovat kolmannessa arvoluokassa, jonka luokan vehnää suurmyllyt toisen luokan viljan ohella paljon käyttävät, 7 % ja 0.5 %. Roskia saa toisen luokan vehnässä olla enintään 2 % ja toisen puolen niistä tulee olla muita viljalajeja (ohraa, kauraa).[3]) Kolmannessa arvoluokassa ovat nämä vaatimukset 3 % ja 2 %. Ensiluokkaisen viljan puhtausvaati-

---

[1]) Kun kuudenteen arvoluokkaan kuuluu niin huono, itänyt ja muutenkin viallinen vilja, ettei se kelpaa jauhettavaksi, ei ainakaan yksinään, on varsinaisia luokkia vain 5, kuten Neumann asian esittää. Jo mainittu teos, siv. 190—1.

[2]) G. van der Lee, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen V, siv. 140 (1928) ja M. P. Neumann, Brotgetreide und Brot, siv. 192.

[3]) Jan Micka ja A. Kemeny, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen V, siv. 29 (1928).

mukset ovat siis Amerikassa sangen suuret. MICKAN ja KEMENYN[1]) mukaan tätä kalleinta viljaa käyttävät vain pienet myllyt, jotka koettavat raaka-aineensa hyvyydellä kompensoida koneistojensa ja muiden laitteidensa epätäydellisyyttä. Neljännen ja viidennen arvoluokan laatuvaatimukset ovat verrattain lievät. Niihin luettavassa vehnässä saa olla vioittuneita jyviä 10 ja 15 % sekä kuumuuden pilaamia 1 ja 3 %. Roskien suurimmat sallitut määrät ovat 5 ja 7 % sekä viljalajeihin kuulumattomien roskien enintään 3 ja 5 %. Ohimennen mainittakoon, että paitsi puhtautta, otetaan eri luokkain laatuvaatimuksissa huomioon myös hehtolitran paino ja kosteus sekä eri luokkiin kuuluvien vehnälaatujen hinnoittelussa (Yhdysvalloissa) raakaproteinipitoisuus, ei kuitenkaan virallisesti.

Myös Venäjällä on vehnän luokittelu arvotekijöiden mukaan pantu toimeen.[2]) Sen mukaan erotetaan ensin kovista vehnistä viljelysalueiden ja laatujen (Sorte) mukaan kolme tyyppiä ja niissä kussakin lasimaisuuden mukaan kolme alatyyppiä. Kaikkiin tyyppeihin kuuluu hehtolitranpainon perusteella neljän eri arvoluokan viljaa. Kussakin arvoluokassa erotetaan kosteutensa ja puhtautensa puolesta vielä kolme eri arvoista ryhmää. Korkein puhtausvaatimus näissä ryhmissä (tai kauppalaaduissa) on: enintään 2 % roskia ja niiden joukossa vähintään 1 % muita viljalajeja. Keskinkertaiseksi katsotaan puhtaus, jos roskia on enintään 4 % ja niistä toinen puoli muita viljalajeja. Huonoksi arvioidaan puhtaus, jos roskia on 6 % ja niistä toinen puoli muita viljalajeja. Muut (pehmeät) vehnät jaetaan ensin syys- ja kevätvehniin ja ne puolestaan tyyppeihin, alatyyppeihin, arvoluokkiin ja ryhmiin.

Saksassa on myös ehdotettu käytäntöön[3]) vehnän jaottelu kauppatavarana kolmeen eri luokkaan lasimaisuuden ja valkuaisainepitoisuuden sekä värin perusteella. Eri luokissa erotetaan puhtauden, kosteuden ja hehtolitranpainon mukaan kolme eri ryhmää, joissa puhtaus ja muut vaatimukset ovat seuraavat:

	Ryhmät		
	I	II	III
Rikkaruohonsiemeniä enintään ..	0.3 %	0.5 %	1.0 %
Vieraiden viljain jyviä » ..	1.0 »	2.0 »	2.5 »
Murtuneita jyviä » ..	2.0 »	3.0 »	5.0 »
Vaivakasvuisia jyviä » ..	2.0 »	3.0 »	5.0 »
Roskia kaikkiaan, » ..	3.0 »	5.0 »	8.0 »
Itäneitä jyviä (jyväluvusta) » ..	0.5 »	2.5 »	3.5 »
Hehtolitran paino vähintään	75.5 kg	75.5 kg	73.0 kg
Kosteutta enintään	16½—17.0 %	17¾ —18¼ %	18½ - 19%

[1]) Ibidem, siv. 30.

[2]) M. P. NEUMANN, Brotgetreide und Brot, siv. 194—5.

[3]) M. P. NEUMANN, Brotgetreide und Brot, siv. 197.

Meillä Suomessa ovat vehnämyllyjen omistajat tiettävästi syksyllä 1931 ensikerran julkaisseet ostoehtonsa ja laatuvaatimuksensa. Niiden mukaan saa vehnässä olla roskaa s. t. s. multaa, korren palasia, pölyä, rikkaruohonsiemeniä tai muita vieraita aineita enintään 2 %, rikkinäisiä ja itäneitä jyviä kumpiakin enintään 2 % ja rukiin jyviä enintään 3 %. Ellei toimitettu vehnä täytä näitä puhtausvaatimuksia, ei ostaja ole velvollinen sitä vastaanottamaan.[1])

Kuten edellä esitetyistä, eri maissa voimassa olevista puhtausvaatimuksistakin voidaan päätellä, on jauhoteollisuuden kannalta tärkeätä tuntea paitsi vehnässä kaikkiaan olevain vieraiden aineiden määrä, myös niiden laatu. Murskaantuneet jyvät esim. vähentävät viljan arvoa ensinnäkin senvuoksi, että ne myllyssä tapahtuvassa uudelleenpuhdistuksessa osaksi joutuvat jätteisiin (leseisiin ja rehujauhoihin) ja siten lisäävät jauhatushäviötä. Toiseksi ne tarjoten mikro-organismeille otolliset elinehdot, kun ne imevät itseensä helpommin kosteutta kuin eheät jyvät, vähentävät viljan varastoimiskestävyyttä. Torajyvät, joiden koko useasti on sellainen, että niiden täydellinen poistaminen viljasta on perin vaikeata ja välistä mahdotontakin, mutta joita kotimaisessa vehnässä on suhteellisen harvoin, samoinkuin myrkylliset rikkaruohojen siemenet, voivat tehdä jauhon käyttökelvottomaksi vaarallisuutensa vuoksi. Vielä voivat hitaasti kypsyvät rikkaruohonsiemenet, jotka leikkuun aikana voivat sisältää 20—60 % vettä,[2]) viljaan kosteutta tuovina ehkäistä tai hidastuttaa viljan kuivumista ja siten vähentää sen varastoimiskelpoisuutta, varsinkin ellei viljaa keinotekoisesti kuivata.

Tarkastettaessa taulukoissa 3 ja 4 esitettyjä puhtausmääräysten tuloksia, kiinnittää huomiotamme ensinnäkin se seikka, että molempien k. o. vuosien sadoista tutkituissa näytteissä oli useasti ja varsinkin v. 1928 roskia yli 2 % jopa 5—7 % ja näytteessä n:o 3 v. 1928 12.9 %. Toiseksi huomataan, että v. 1928 sadosta hankitut näytteet sisältävät roskia enemmän kuin v. 1929 sadosta kerätyt näytteet. Roskain keskiarvoksi tulee nim. v. 1928 4.2 % ja v. 1929 vain 2.89 %. Että roskien paljoutta esittävät %-luvut ovat näin suuria, johtuu osittain siitä, että Valtion Siementarkastuslaitoksessa, jossa määräykset on suoritettu, lasketaan roskiin kuuluviksi paitsi itäneitä jyviä, myös kaikki ne jyvät, joiden alkiossa on jotakin sellaista vikaa, ettei itäminen ole todennäköistä. Jauhoteollisuuden kannalta olisi varmaankin moni sellainen jyvä, jota ei ole arvioitu itämiskykyiseksi, ollut katsottava käyttökelpoiseksi. Huomattava nim. on, että vehnästä koetetaan jauhatuksen yhteydessä poistaa

[1]) Uusi Suomi n:o 270, 1931.

[2]) J. F. Hoffmann—K. Mohs, Das Getreidekorn, Bd. I, siv. 8.

Taulukko 3. — Tabelle 3.

Syysvehnänäytteiden puhtaus, itävyys ja kosteus v. 1928.

Reinheit, Keimfähigkeit und Feuchtigkeit der Winterweizenproben aus der Ernte 1928.

Näytteen N:o *Nr. der Probe*	Puhtaus — *Reinheit* %				Itävyys *Keimfähigkeit* %	Kosteus *Feuchtigkeit* %	Viljelyspaikka *Anbauort*	Tila *Name des Gutes*
	Puhtaita jyviä *Reine Körner*	Roskia *Verunreinigung*	Vier. vilj. jyv. *Fremde Getr.-Körner*	Rikkaruohonsiemeniä *Unkrautsamen*				
1	93.9	6.1	—	—	77	9.03	Tikkurila	Maatalouskoelaitoksen Kasvinviljelysosasto
3	87.1	12.9	—	—	76	9.78	»	
4	90.4	9.6	—	—	92	9.51	»	
5	98.4	1.6	—	—	86	13.43	Tammisto	Hankkijan kasvinjalostuslaitos
7	99.4	0.6	—	—	93	14.61	»	
8	99.3	0.7	—	—	93	14.04	»	
9	98.0	2.0	—		90	12.46	»	
10	97.0	3.0	—	—	96	11.66	?	—
11	96.8	3.2	—	—	81	11.38	?	—
12	93.5	6.4	0.1	—	73	10.25	Tikkurila	Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosasto
13	95.2	4.7	0.1	—	68	11.11	»	
14	92.5	7.4	0.1	—	68	11.38	»	
19	97.1	2.8	0.1	—	85	12.64	Perniö	Paarskylän kartano
20	97.9	1.6	0.4	0.1	83	13.97	Tyrväntö	Lahdentaka
21	96.3	3.7	—	—	74	17.37	Elimäki	Mustila
22	94.3	5.6	0.1	—	79	13.53	Hämeenkyrö	Ahrola
23	95.4	3.4	0.8	0.4	83	11.25	Jokioinen	Lintupaju
24	96.5	3.2	0.2	0.1	78	16.50	Porvoon p.	Lampila
25	96.1	3.7	0.2	—	82	9.55	Kiukainen	Heikkilä
26	95.5	3.9	0.9	0.7	82	17.50	Anjala	Anjalan kartano
27	99.1	0.9	—	—	94	13.42	Piikkiö	Bussila
28	94.5	5.5	—	—	92	12.20	Kirkkonummi	J. R. Korkman
Keskiarvo	95.65	4.20	—	—	83.0	12.57		

alkiot niin tarkoin kuin suinkin, sillä ensinnäkin alkioiden rasva, joka helposti pilaantuu, vaikuttaa epäedullisesti jauhon makuun ja hajuun ja toiseksi alkion aineosat Berlinerin[1]) mukaan vähentävät jauhon leivontakelpoisuutta. Näin ollen on tapahtunut puhtauden arvostelu ollut hiukan ankarampaa kuin jauhoteollisuuden kannalta olisi välttämätöntä ollut.

Se seikka, että roskia on v. 1928 sadosta tutkituissa näytteissä ollut enemmän kuin v. 1929, saanee mahdollisesti selityksensä siitä, että silloisten epäedullisten säiden vuoksi on vehnä epäilemättä päässyt enemmän itämään tai alkiostaan muuten vioittumaan kuin v. 1929, jolloin sääsuhteet olivat otollisemmat, joten roskien joukossa

[1]) E. Berliner ja R. Rüter, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen VII, siv. 36 (1930).

Taulukko 4. — Tabelle 4.

Syysvehnänäytteiden puhtaus, itävyys ja kosteus v. 1929.

Reinheit, Keimfähigkeit und Feuchtigkeit der Winterweizenproben aus der Ernte 1929.

Näytteen N:o *Nr. der Probe*	Puhtaus — *Reinheit* %				Itävyys *Keimfähigkeit* %	Kosteus *Feuchtigkeit* %	Viljelyspaikka *Anbauort*	Tila *Name des Gutes*
	Puhtaita jyviä *Reine Körner*	Roskia *Verunreinigung*	Vier. vilj. jyv. *Fremde Getr.-Körner*	Rikkaruohonsiemeniä *Unkrautsamen*				
1	96.7	3.2	—	0.1	89	11.76	Suoniemi	Kauniainen
2	93.7	5.8	0.4	0.1	90	13.16	Ruotsinpyhtää	Kaivola
3	78.8	3.3	[1]) 17.8	0.1	96	12.42	Tyrväntö	Lepaa
4	97.0	2.4	0.6	—	88	14.82	Loimaa	Hakkinen
5	96.1	3.8	0.1	—	90	9.90	Tikkurila	Maatalouskoelaitoksen Kasvinviljelysosasto
6	97.9	2.0	0.1	—	90	9.84	»	
7	98.7	1.3	—	—	94	9.32	»	
8	98.5	1.4	0.1	—	94	9.25	»	
9	96.5	3.3	0.2	—	77	8.72	»	
10	98.1	1.8	0.1	—	89	11.66	Perniö	Koski
11	96.3	3.6	0.1	—	88	12.94	Vehmaa	Lallinen
12	94.2	5.2	0.4	0.2	93	13.55	Kalvola	Kutinen
13	97.7	2.3	—	—	97	11.76	Jokioinen	Jokioinen
14	96.9	2.8	0.1	0.2	96	11.26	»	»
15	96.0	3.9	0.1	—	89	13.22	»	»
16	93.8	6.2	—	—	90	13.75	»	»
17	96.7	3.3	—	—	84	13.87	»	»
18	96.2	3.5	0.1	0.2	89	11.62	»	»
19	97.8	2.2	—	—	95	11.76	»	»
20	97.4	2.3	0.2	0.1	97	12.29	»	»
21	98.2	1.4	0.4	—	90	13.75	Pertteli	Haali
22	99.4	0.6	—	—	90	13.53	H:gin pit.	Tuomarinkylä
23	96.4	3.6	—	—	90	13.22	Jokioinen	Jokioinen
24	97.4	2.5	0.1	—	90	13.28	»	»
27	97.6	2.1	0.3	—	93	13.04	Somero	Åvik
28	98.3	1.7	—	—	93	13.33	—	—
29	98.1	1.9	—	—	95	12.13	—	—
30	99.0	0.9	—	0.1	94	13.41	Hinnerjoki	Aro
31	93.0	6.9	0.1	—	84	14.03	Mänttä	Joenniemi
32	97.6	2.3	0.1	—	33	11.04	Kirkkonummi	Abramsby
33	98.0	2.0	—	—	87	11.75	Urjala	Honkola
Keskiarvo	96.39	2.89	—	—	88.8	12.24		

v. 1928 on ollut enempi itäneitä jyviä kuin v. 1929. Viitattakoon myös siihen, että v. 1928 sadosta tutkittujen näytteiden itävyyden keskiarvo (83.0 %) on pienempi kuin v. 1929 sadosta tutkittujen

[1]) Näyte on vehnän ja rukiin seos, jossa ruista 17.1 %. Vehnän 1000-jyvänpaino on 36.5 g, rukiin 27.2 g.

[1]) Die Probe ist ein Gemisch von Weizen und Roggen, dessen Gehalt an Roggen 17.1 % ist. Das 1000-Korngewicht des Weizens 36.5 g das des Roggens 27.2 g.

näytteiden (88.8 %). Vuoden 1929 näytteissä 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 27, 31, 32 ja 33 ovat roskat useimmiten olleet pääasiassa alkioistaan viallisia, harvemmin etupäässä itäneitä jyviä.

Vertauksen vuoksi mainittakoon, että näissä kotimaisen viljan laatua koskevissa tutkimuksissa eri vuosien sadoista mukana olleet syysvehnänäytteet ovat keskimäärin sisältäneet puhtaita jyviä ja roskia.

	Puhtaita jyviä	Roskia	Näytteiden lukumäärä
V. 1924[1])	95.4 %	3.1 %	33
V. 1926[2])	97.4 »	2.1 »	41
V. 1928	95.7 »	4.2 »	22
V. 1929	96.4 »	2.9 »	31

Tästä taulukosta ilmenee, että syysvehnänäytteiden puhtaus oli paras v. 1926. Nämä luvut eivät kyllä ilmaise sitä, minkälainen kotimaisen vehnän puhtaus yleensä on ollut. Paremmin sitä esittävät Valtion Siementarkastuslaitoksen yleiskeskiarvot.[3]) Niiden mukaan oli vehnän puhtaus vv. 1919—29 keskimäärin 97.0 % ja vv. 1929—30 97.5 %. Kotimaisen vehnän puhtaus olisi siis parempi kuin näissä tutkimuksissa eri vuosina, vuotta 1926 lukuunottamatta, mukana olleiden syysvehnänäytteiden puhtaus. Niin onkin Valtion Siementarkastuslaitoksessa laskettu roskain keskiarvo v. 1929—30 vain 2.0 %,[4]) mutta taulukkomme mukaan on v. 1929 näytteissä ollut roskia keskimäärin 2.9 %.

Onko vehnän puhtaus meillä vielä liian huono? Edellä tuli huomautettua, että puhtausarvostelu on sikäli ollut liian ankaraa, että puhtaisiin jyviin ei ole luettu sellaisia jyviä, joiden alkio on vähässä määrin vioittunut. Mutta toiselta puolen on arvostelu ollut liian lievää siinä suhteessa, että osa rikkoutuneista jyvistä s. t. s. ne, joiden on voitu katsoa sisältävän riittävästi ravintoa alkiolle, on luettu puhtaisiin jyviin. Näin ollen ei tähänastisten tutkimusten perusteella ole aivan helppo vastata asetettuun kysymykseen. Sillä sitä varten olisi tarpeen tuntea paitsi puhtaiden ja eheiden jyvien paljoutta, myös murtuneiden ja itäneiden, joita viimeksimainittuja

[1]) E. S. Tomula ja Viljo Salminen, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I, siv. 84.

[2]) E. S. Tomula, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II, Helsinki 1928, siv. 100. Keskiarvot laskettu taulukon perusteella perästäpäin.

[3]) E. Kitunen, Kertomus Valtion Siementarkastuslaitoksen toiminnasta XI:tenä toimintavuotena syyskuun 1 p:stä 1929 elokuun 31 p:ään 1930. Helsinki 1931, siv. 16.

[4]) Ibidem, siv. 13.

epäilemättä on ollut varsinkin v. 1928 sadon näytteissä, jyvien paljous erikseen. Tähän asti ovat itäneet ja muusta syystä itämiskyvyttömiksi arvioidut jyvät luetut roskiin.[1])

Mitä tulee v. 1928 sadosta tutkittuihin näytteisiin, niin ainakin n:ot 5, 7, 8, 9 ja 27 täyttävät sangen ankarat puhtausvaatimukset, koska niissä on puhtaita ja itämiskykyisiksi arvioituja jyviä 98 % tai yli. Todennäköisesti ne kaikki voitaisiin lukea amerikkalaisenkin luokittelun mukaan ensimmäiseen arvoluokkaan kuuluviksi. Toiseen arvoluokkaan voitanee ehken lukea näytteet 10, 19 ja 20 sekä mahdollisesti myös näytteet 11, 21, 24 ja 25. Kolmanteen arvoluokkaan, joka myös kelpaa, kuten mainittu, suurmyllyille, voitaisiin lukea muut, paitsi n:o 3, jossa on roskia 12.9 %. Näin ollen ei v. 1928 näytteidenkään puhtaus, vaikkakin tavallista kotimaista tasoa huonompi, erikoisen huono olisi. Tosin ei niiden kaikkien voida katsoa täyttävän kotimaisten myllyjen puhtausvaatimuksia, mutta ehken ainakin näytteet 5, 7, 8, 9, 10, 11, 19, 20, 21, 24, 25 ja 27, joita siis yhteensä olisi 12, eli lähes toinen puoli kaikista näytteistä voitaisiin sellaisiksi arvioida. Tulos ei ole hyvä, mutta sitä eivät olleet v. 1928 sääsuhteetkaan.

V. 1929 näytteiden puhtaus on keskimäärin parempi. Niistä on ensiluokkaisen puhtaiksi arvioitava ainakin näytteet 7, 8, 10, 21, 22, 28, 29, 30 ja 33. Huonoimmat ovat 2, 12, 16 ja 31 sekä n:o 3, jossa on erikoisen paljon, nim. 17.1 % ruista. Tämä näyte jätettiin tutkimuksista pois senvuoksi, että se oli vehnän ja rukiin seos. Muut mainitsemattomat näytteet ovat sellaisia, että myllyt voivat nekin kohtuushintaan vastaanottaa, koska vilja myllyssä joka tapauksessa joutuu uudelleen puhdistettavaksi. Sisältäväthän ne puhtaita, itämiskykyisiksi arvioitavia jyviä yli 96 % ja saahan kotimaisten vehnämyllyjen omistajain ostoehtojen mukaan vehnässä olla roskia ja itäneitä jyviä yht. 4 %. V. 1929 sadon näytteistä ovat siis oikeastaan vain edellä kaikkein huonoimmiksi mainitut näytteet, joita on 5 kpl. eli n. $^1/_6$ osa kaikista näytteistä, liian epäpuhtaita. Nämä epäpuhtaimmat näytteet ovat kotoisin eri maatiloilta. Siis näyttäisi siltä, etteivät vehnän viljelijät vielä v. 1929 satoa kaikkialla riittävästi puhdistaneet. Senvuoksi ja kun epäpuhdas vehnä ei käy kaupaksi tyydyttävään hintaan, on kaikkien vehnän viljelijäin meillä vastaisuudessa koetettava saada satonsa niin puhtaiksi, että ne myllyille kelpaavat.

---

[1]) Kun puhtauden tunteminen on viljakaupan kannalta perin tärkeätä, ovat esim. Berlinin viljakauppiaat sopineet siitä, miten puhtausmääräykset on suoritettava. J. F. Hoffmann—K. Mohs, Das Getreidekorn, Bd. I, siv. 267.

Vieraiden viljalajien jyviä, mutta varsinkin rikkaruohonsiemeniä oli v. 1928 näytteissä vain harvoissa tapauksissa ja mikäli niitä oli, oli niiden määrä pieni. Eniten näitä epäpuhtauksia oli maanviljelijöiltä saaduissa näytteissä.

Suhteellisesti useampi näyte v. 1929 sadosta sisälsi vieraita viljalajeja. Mutta lukuunottamatta näytettä 3, josta edellä jo oli puhe, on niitä ollut vähän, vain 0.1—0.6 %. Rikkaruohonsiemeniä oli v. 1929 sadosta tutkituissa näytteissä kahdeksassa tapauksessa ja niissäkin vain 0.1—0.2 %.

Epäedullisten säiden vuoksi oli v. 1928 sato itävyydeltään tavallista huonompaa. Kuten taulukosta 3 ilmenee, oli siitä tutkittujen näytteiden itävyys keskimäärin 83.0 %, vaikka sen vuoden näytteet hankittiin juuri itävyytensä puolesta parhaista eristä. V. 1929 näytteiden itävyys oli keskimäärin 88.8 %. Poikkeuksellisen huono, 33 %, oli näytteen n:o 32 itävyys. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että Valtion Siementarkastuslaitoksen tutkimusten mukaan on vehnän itävyys meillä vv. 1919—29 ollut keskimäärin 84 % ja vv. 1929—30 82 %. Olisikohan vehnän alhaiseen itävyyteen meillä mahdollisesti syynä se, että vehnä meillä, ellei sitä erikoisesti kuivata, tulee liian kosteana varastoiduksi? M. Heinrichin[1]) mukaan suuri kosteus hidastuttaa viljan jälkikypsymistä varastossa. Lämpimyys sitä hänen mukaansa edistää. Mutta meillä on talvi kylmä. Lieneekö vain sattuma, että v. 1928 sadon näytteistä kaikkein kosteimmat, n:ot 21, 24 ja 26 itivät vain joko keskinkertaisesti (n:o 26 82 %) tai sitä huonommin (n:o 21 ja 24 74 ja 78 %)? Mutta kun itäminen lähinnä riippuu alkiosta sekä jyvän uloimmissa kerroksissa, siemenkuoressa tapahtuvista muutoksista[2]) ja kun ei jauhoytimen (endospermin) kolloidaalisilla ominaisuuksilla ole sen suhteen erikoista merkitystä, ei itävyyttä voida jauhoteollisuuden kannalta s. t. s. vehnästä saatavan jauhon leivontakelpoisuuden kannalta pitää tärkeänä tekijänä vehnän arvostelussa. Kuitenkin täytyy myllärin saada edellyttää, että hänen vastaanottamansa vehnä myös itävyytensä puolesta täyttää kohtuulliset vaatimukset. Ja sen Suomessa kasvanut vehnä sääsuhteittensa puolesta normaalisina vuosina varmaan tekeekin.

Niihin vehnän ominaisuuksiin, joihin viljakaupassa aina on kiinnitettävä huomiota, kuuluu puhtauden rinnalla lähinnä kosteus. Sillä paitsi sitä, että vesi sellaisenaan on arvoton viljan aineosana, vaikuttaa se määräävästi viljan säilyväisyyteen ja varastoimiskelpoi-

[1]) Hoffmann—Mohs, Das Getreidekorn, Bd. I, siv. 14.

[2]) J. E. Aalto-Setälä, Maataloustieteellinen Aikakauskirja III, siv. 94 (1931).

suuteen, johon lisäksi tulee kosteuden merkitys vehnästä saatavan jauhon leivontakelpoisuuden kannalta. Teoksessaan »Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II» (siv. 16 ja 33—34) on tämän kirjoittaja esittänyt, mikä merkitys kosteudella on viljan säilyväisyyden kannalta sekä viitannut niihin haittoihin, jotka liiallisesta kosteudesta koituvat vehnälle, sen jälkikypsymiselle ja siitä saatavan jauhon leivontakelpoisuudelle. Tässä yhteydessä lienee syytä lähemmin kosketella etupäässä viimeksi mainittuja, liiallisen kosteuden aiheuttamia vahingoita. Esityksessä nojaudutaan etupäässä NEUMANN'in teokseen Brotgetreide und Brot (siv. 207—12), joka pohjautuu hänen omiinsa sekä eräiden muiden, kuten J. F. HOFFMANin, H. LÜERS'in y. m. tutkimuksiin.

Vehnä, niinkuin muukin vilja on hygroskooppista. Jos se on kuivaa, imee se ilmasta itseensä kosteutta. Jos taasen ilma on suhteellisen kuivaa, luovuttaa vehnä osan kosteudestaan, se kuivaa. Vehnän kuivuminen varastossa riippuu varastosuojan ilman tai oikeammin viljan jyvien välisissä aukoissa olevan ilman suhteellisesta, relatiivisesta kosteudesta siten, että jota suurempi se on, sitä suurempi on viljan kosteus. Suurimpana sallittavana ilman relatiivisena kosteutena viljavarastossa pidetään 80 %,[1]) jolloin viljan kosteus nousee 16 %, siis rajaan, josta alkaen viljan säilyminen pilaantumattomana ei enää ole varmaa. Paitsi ilman suhteellisesta kosteudesta, riippuu viljan säilyminen (sekä myös sen relativinen kosteus) ilman lämpötilasta.

Meillä Suomessa ovat ilmastolliset olosuhteet joitakin poikkeuksellisen suotuisia vuosia lukuunottamatta, yleensä sellaiset, että puitu vehnä on kuivattava. Ellei niin tehdä, kärsitään suuria tappioita. HOFFMANN on laskenut, että Saksassa, jossa ilmastolliset olosuhteet ovat toisenlaiset kuin meillä ja jossa ei viljan keinotekoista kuivaamista ole varsin yleisesti otettu käytäntöön, nousevat liiallisen kosteuden aiheuttamat tappiot niin suuriin summiin, että ainakin huonoina vuosina, voidaan puhua kansallisvahingoista.

Mitenkä kuivaksi vehnä on saatettava? Ensinnäkin on mainittava, että sen kosteus on jauhatettaessa yleensä 15—16 %. Jos myllyyn hankittu vilja on kuivempaa, tulee se joko pesussa (kosteassa esipuhdistuksessa) tai konditionoitaessa niin kosteaksi. Mikäli mylly saa ostaa kuivempaa viljaa, merkitsee jokainen %, jolla vehnän kosteus alittaa sanotun rajan, myllylle tuntuvaa taloudellista hyötyä suurien viljamäärien ollessa kysymyksessä. Yleensä pitävät jauhoteollisuuden edustajat kohtuullisena vehnän kosteutena 14 %. Meillä

[1]) HOFFMANN—MOHS, Das Getreidekorn, Bd. I, siv. 51.

v. 1931 julaistuissa vehnämyllyjen omistajain ostoehdoissa on myös asetuttu sille kannalle. Amerikkalaisen luokittelusysteemin ensimmäisen arvoasteen tai -luokan syysvehnältä vaaditaan, ettei siinä ole vettä yli 13,5 %. Toisessa arvoluokassa saa kosteus nousta 14.0 % ja kolmannessa 14.5 %. Neljännessä ja viidennessä luokassa on suurin sallittu kosteus 15.5 %. Venäjällä pidetään vilja kuivana, jos sen vesipitoisuus on enintään 14 % ja keskikuivana, jos kosteus on 14—15,5 %. Jos kosteus on yli 17 %, ei vehnää Venäjällä enää oteta luokitteluissa huomioon. Kuten jo siv. 21 esitetystä taulukosta näkyy, ovat kuivuusvaatimukset Saksassa lievemmät, johtuen siitä, ettei siellä viljaa, kuten myös jo tuli mainittua, useastikaan kuivata. Neumann'in[4]) mukaan on saksalaisen vehnän kosteus vv. 1909—13 vaihdellut keskimäärin 13.9—17.8 % ja vuosina 1925—28 14.0—16.3 %. Suurin kosteus on mainittuina vuosina useasti ollut 20 % tai yli.

Säilyväisyyden kannalta on myös vesipitoisuutta 15—16 % pidettävä kohtuullisena, sillä viljan hengityksen aiheuttamat tappiot ovat silloin vielä varsin pienet (verrattuina kuivauskustannuksiin). Mikro-organismien elontoiminnan vilkastumista ei myöskään silloin vielä tavallisesti tarvitse pelätä. Mutta kosteampi vehnä, vettä yli 16 %, on kuivattava. Neumann pitää kuivaamista hyödyllisenä ja toivottavana vasta, jos kosteus on 17—18 %. Mutta hän tarkoittaa tästä puhuessaan vain Saksan oloja. Meillä on kuivaamiseen nähden epäilemättä oltava vaativampia.

Onko viljan kuivaaminen leivontakelpoisuuden kannalta tarpeen ja mitenkä kuivana vehnä olisi varastoitava, jotta siitä saataisiin mahdollisimman hyvää jauhoa? Vehnästä saatavan jauhon leivontakelpoisuus on huomattavassa määrässä riippuvainen niistä kolloidaalisista ja kemiallisista muutoksista, jotka tapahtuvat vehnän jyvässä sen ollessa varastossa, ja nuo muutokset taasen ovat syy- ja seuraussuhteessa vehnän kosteuteen. Leivontakelpoisuus paranee, jos vilja kohtuullisen kosteana, vettä enintään n. 15 %, saa olla puinnin jälkeen varastossa joitakin kuukausia. Sen sitkoainepitoisuus lisääntyy, tosin vain vähän. Sitkoaineen fysikaaliset ominaisuudet sensijaan paranevat tuntuvasti. Sitkoaineen kimmoisuus ja lujuus lisääntyvät. Samalla paranee sitkoaineen ja vehnän muidenkin aineosien kolloidaalinen turpoamiskyky. Lüers on todennut, että happamuus vähenee ja typpipitoisten yhdistysten kondensoituminen valkuaisaineeksi jatkuu jälkikypsymisen aikana varastossa ja että vehnän kuivaaminen vaikuttaa edullisesti mainittuihin muutoksiin

[1]) M. P. Neumann, Brotgetreide und Brot, siv. 176.

sekä fermenttien vaikutuskykyyn. Liian kuivaa ei vehnä saa olla, sillä silloin siitä saatavan jauhon leivontakelpoisuus huononee. Esimerkkinä siitä mainittakoon, että australialainen vehnä, joka saapuu Eurooppaan hyvin kuivana, on eräiden tutkijain mukaan siitä syystä leivontakelpoisuudeltaan huonompaa kuin se olisi, jos sen kosteus olisi pysynyt jonkunverran suurempana.

Leivontakelpoisuus kärsii myös siitä, että kuivaaminen tapahtuu liian korkeassa lämpötilassa ja liian nopeasti. Sitkoaineen kolloidaaliset ominaisuudet ja niiden mukana sen lujuus ja elastisuus huononevat. Sitkoaine tulee hauraaksi. Jauhon vedensitomiskyky myös pienenee. Seurauksena on yleinen leivontakelpoisuuden heikkeneminen. Neumannin mukaan saadaan paras tulos, jos vehnä kuivatataan hitaasti, ja enintään 40—50° lämmössä. Tällainen kuivaus parantaa vehnän laatua.

Ryhtyessämme tarkastelemaan taulukossa 3 (siv. 23) esitettyjä, v. 1928 syysvehnänäytteissä tehtyjen kosteusmääräysten tuloksia, voidaan todeta, että kaikki muut näytteet, paitsi 21, 24 ja 26 ovat olleet niin kuivia, että ne ovat olleet varastoimiskelpoisiksi katsottavia.[1]) Muuten mainittakoon, että näytteet 21 ja 26 ovat ulkokuivia. Kosteuden keskiarvo on vain 12.57 %, siis tarpeettoman pieni. Voitanee sanoa, että monet näytteet, kuten esim. n:ot 1, 3, 4 ja 25 ovat olleet niin kuivia, ettei niiden jälkikypsymisellä ole ollut sitä edellytystä, jonka kohtuullinen kosteus (13—15 %) niille olisi antanut. Samalla on huomautettava, ettei kuivuus (kosteutta vain 10—13 %) voi olla suuri vika siinä tapauksessa, että kuivuminen on tapahtunut joko luonnollisesti tai hitaasti ja alhaisessa lämmössä kuivaten. Sitä osoittaa sekin, että hyvä amerikkalainen vehnä on maahamme saapuessaan useasti varsin kuivaa.

V. 1929 sadosta tutkittujen syysvehnänäytteiden kosteus on keskimäärin 12.24 %. Sen vuoden näytteistä ei yhdenkään kosteus nouse edes 15 %:iin. Aivan liian kuivia ovat n:ot 5—9. Tässä yhteydessä lienee mainittava, että v. 1929 näytteet olivat, n:o 2 lukuunottamatta, sikäli kuin ilmoituksia on tehty, jyvinä kuivattuja.

Saadaksemme jotakin valaistusta kysymykseen, miten kuivaa kotimainen syysvehnä on, esitämme ensinnäkin ne keskiarvot, joita on saatu, näitä kotimaisen viljan laatu koskevia tutkimuksia suoritettaessa eri vuosina. Ne ovat:

---

[1]) Kosteusmääräykset suoritettiin hyvin karkeaksi rouhitulla analyysiaineella, joten jauhamisesta aiheutuneet kosteushäviöt ovat niin pienet, että ne voidaan jättää huomioonottamatta.

1924[1])	14.96 %	näytteitä	33
1926[2])	13.56 »	»	41
1928	12.57 »	»	22
1929	12.24 »	»	31

Vuoden 1924 keskiarvoa ei voida pitää erikoisen suurena, eikä v. 1926 keskiarvo ole erikoisen pieni. Mutta vv. 1928—29 keskiarvot ovat pienet. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että Valtion Siementarkastuslaitoksessa v. 1929—30 tutkitun 9 kotimaisen vehnän näytteen kosteus vaihteli 10.7—21.8 % ollen keskimäärin 15.8 %. Tämä viittaisi siihen, ettei kotimaisen vehnän kosteus aina ole pieni, vaan päinvastoin välistä ja ehkei niin harvoinkaan, liian suuri. Senvuoksi onkin kehoitettava maanviljelijöitä huolehtimaan siitä, että vehnä ennen aittaan viemistä kuivataan niin, että siinä on kosteutta vain 13—15 %. Sellaisena vehnä säilyy terveenä ja sellaisena sen jälkikypsyminen jatkuu, jolloin siitä saatavan jauhon leivontakelpoisuus tulee parhaaksi mahdolliseksi.

2. Muut jyvää kokonaisuudessaan koskevat tutkimukset.

Ne vehnän ominaisuudet, joita edellä on kosketeltu, eivät ole, ainakaan selvästi periytyviä ja eri laaduille (Sorten) luonteenomaisia.[3]) Seuraavassa ryhdymme käsittelemään jyväin vahvuutta, painoa, niiden sisuksen rakennetta sekä kemiallista kokoomusta koskevien tutkimusten tuloksia, joissa eri laatujen erikoisuudet jo selvästi ilmenevät. Sen vuoksi selostetaankin eri laatuja koskevien tutkimusten tulokset erikseen. Kun vuosien 1928 ja 1929 sadoistakin saatiin verrattain vähän samaa laatua olevia näytteitä, otetaan seuraavassa huomioon myös vv. 1924 ja 1926 satoja koskeneiden, aikaisemmin jo selostettujen tutkimusten tulokset sikäli kuin ne koskevat niitä samoja laatuja, jotka olivat edustettuina vv. 1928—29 näytteissä.

---

[1]) E. S. Tomula ja Viljo Salminen, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I, siv. 84.

[2]) E. S. Tomula, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II, siv. 100. Keskiarvo laskettu perästäpäin.

[3]) Vehnän säilyväisyys varastossa ja myös taipumus itää pellolla ovat kyllä jossain määrin periytyviä laatuominaisuuksia. Eräiden laatujen on nim. kirjallisuuden mukaan todettu säilyvän kosteampina kuin joidenkin toisten.

Taulukko 5. — Tabelle 5.

Syysvehnät Sukkula ja Sukkula II.

Winterweizen Sukkula und Sukkula II.

Vuosi ja näytteen N:o *Jahr und Nr. der Probe*	Jyvän vahvuus mm:ssä *Dicke der Körner in mm* %				1000-jyvänpaino *1000-Korngewicht* g	Hehtolitrapaino *Hektolitergewicht* kg	Jyvän rakenne *Struktur der Körner*		Kuiva-aineesta *In der Trockensubstanz* %			Viljelyspaikka *Anbauort*
	< 2.0	2.0—2.5	2.5—3.0	3.0 <			Lasimainen *Glasig* %	Jauhoinen *Mehlig* %	Tärkkelys *Stärke*	Raakaproteiini *Rohprotein*	Tuhka *Asche*	
					Sukkula							
1924 15	2.0	31.0	62.5	4.5	35.7	74.5	68	32	65.31	14.71	2.47	—
1924 16	12.0	35.5	48.5	4.0	32.6	75.0	73	27	67.15	12.94	1.92	—
1924 17	3.5	41.5	52.5	2.5	33.1	79.9	62	38	67.02	13.18	1.98	—
1926 2	3.8	33.5	56.4	6.3	34.5	75.5	45	55	66.13	13.69	1.80	Tammisto
1926 12	4.7	49.3	44.9	1.1	33.0	78.0	34	66	67.87	12.18	1.86	Tikkurila
1926 15	0.2	17.3	76.1	6.4	37.1	78.9	31	69	67.33	12.93	1.67	Piikkiö
1926 18	4.8	30.7	60.9	3.6	34.4	77.4	55	45	67.60	12.91	1.56	Huittinen
1926 30	1.9	47.2	50.0	0.9	36.5	79.5	25	75	68.63	12.74	2.00	Tikkurila
1926 40	2.0	16.5	68.5	13.0	37.5	74.4	22	78	67.66	12.00	1.51	Ulvila
1926 41	1.2	39.4	56.2	3.2	34.4	77.6	25	75	68.02	12.23	1.95	H:gin pit., Viiki
Keskim.	2.7	33.4	59.0	4.9	35.3	77.3	33.9	66.1	67.60	12.67	1.76	—
1928 22	0.8	30.3	62.1	6.8	33.2	73.5	48	52	—	12.65	2.12	Hämeenkyrö
1928 24	3.6	46.1	47.7	2.6	29.3	71.8	49	51	—	12.74	2.41	Porvoon p.
1928 25	2.6	65.1	31.8	0.5	30.4	72.3	57	43	—	11.72	1.88	Kiukainen
1929 10	0.2	24.4	62.6	12.8	37.7	76.4	56	44	—	12.97	—	Perniö
1929 27	2.5	24.7	58.5	14.3	36.4	79.1	62	38	—	12.43	—	Somero
					Sukkula II							
1924 2	0.5	20.0	72.0	7.5	39.1	78.1	71	29	64.42	16.36	1.93	—
1926 31	1.2	49.8	48.2	0.8	35.6	80.6	25	75	69.39	12.79	1.85	Tikkurila
1928 3	1.1	40.3	55.5	3.1	33.2	73.0	17	83	—	12.70	1.88	»
1928 5	0.3	43.1	55.0	1.6	33.4	74.6	84	16	—	15.14	1.89	Tammisto
1928 10	0.3	33.6	61.6	4.5	32.6	76.5	72	28	—	13.78	1.94	—
1928 11	0.5	60.5	38.7	0.3	31.2	75.6	74	26	—	14.40	1.90	—
1928 14	0.5	43.5	54.6	1.4	33.4	74.1	27	73	—	13.98	1.81	Tikkurila
Keskim.	0.5	44.2	53.1	2.2	32.8	74.8	54.8	45.2	—	14.00	1.88	—
1929 4	3.3	28.8	61.6	6.3	33.8	74.9	16	84	—	11.86	—	Loimaa
1929 22	4.3	33.5	59.7	2.5	37.6	79.3	34	66	—	11.09	-	Il:gin pit., Tuomarink.
1929 23	5.5	38.7	53.4	2.4	34.7	76.2	17	83	—	12.10	—	Jokioinen

a) *Sukkula ja Sukkula II.*

Taulukkoon 5 on koottu Hankkijan kasvinjalostuslaitoksen syysvehnäjalosteita Sukkula ja Sukkula II k. o. vuosina tutkittaessa saadut tulokset.

Vaikkei vehnän jyvän vahvuuden tuntemisella ole merkitystä siitä saatavan jauhon leivontakelpoisuuden arvostelussa, on sitä koskevia mittauksia edelleenkin suoritettu SCHOPPERin lajitteluseulalla. Niin on tehty, paitsi jatkuvaisuuden vuoksi, myös sen tähden, että myllärille on hyötyä vehnänkin jyväin vahvuuden tuntemi-

sesta sikäli kuin kysymyksessä on jauhoanti. Jota vahvajyväisempää vilja on, sitä suurempi on sen jauhoanti. Myös muiden, vehnää raaka-aineenaan käyttävien teollisuuksien kannalta on vahvuusmittauksilla merkitystä. Sillä vaikkeivät niiden tulokset olekaan määrääviä arvotekijöitä, voivat ne ainakin joko tukea ja vahvistaa tai antaa selitystä eräiden muiden mittausten ja määräysten tuloksille, joiden perusteella selvitetään kysymystä esim. siitä, sopiiko joku vehnä tärkkelyksen, maltaiden tai makaroonien taikka keksijauhon valmistukseen. Epäilemättä on vahvuusmittausten tuloksista hyötyä myös eri laatuja karakterisoitaessa.

Vehnän jyväin koko vaihtelee paitsi laadusta laatuun, myös muiden tekijäin ja varsinkin ilmastollisten ja sääsuhteiden vaihdellessa.[1]) Kylmässä ja kosteassa ilmanalassa tulevat vehnän jyvät suuremmiksi ja raskaammiksi kuin lämpimässä ja kuivassa manneri-ilmastossa. Suurijyväisyys ei kuitenkaan ole vehnällä, ei varsinkaan leivontakelpoisuuden kannalta, mikään erikoisen hyvä ominaisuus syystä, että suuret vehnänjyvät ovat tavallisesti pehmeitä, tärkkelysrikkaita ja sitkoaineköyhiä sekä antavat senvuoksi leipuria huonosti tyydyttävää jauhoa. Mannerilmastossa kasvanut pienijyväinen vehnä on rakenteeltaan kovempaa, lasimaisempaa, sitkoainerikkaampaa ja parempaa jauhoa antavaa. Meillä ei ilmastollisista syistä päästäne siihen, että, mikäli pidetään kiinni hyvälle vehnäjauholle nykyisin asetettavista vaatimuksista, tultaisiin toimeen pelkällä kotimaan vehnällä. Mutta ei vielä pitkiin aikoihin kotimainen vehnäntuotanto riittäisikään tyydyttämään kotimaista vehnäjauhon kysyntää, joten ulkomaisen vehnän tuonti on kotimaisen vehnän riittämättömyydenkin vuoksi tarpeen. Joka tapauksessa voidaan sanoa, että parhaiden kotimaisten vehnien laatu (kvaliteetti) on siksi hyvä, että sitä epäilemättä voidaan myllyssä sekottaa sopiviin ulkolaisiin vehniin, useita kymmeniä % ilman, että vaarannetaan jauhon leivontakelpoisuutta.

Jyväin vahvuus ja koko riippuu myös lannoituksesta sekä muiden, maan kasvukunnon parantamista tarkoittavien toimenpiteiden tehokkuudesta siten, että jota parempi maanviljelyksen intensiteetti on, sitä suurijyväisempiä ovat vehnäsadot.

Tarkastaessamme taulukossa 5 esitettyjä Sukkulavehnän jyväin vahvuutta ilmaisevia lajittelutuloksia, havaitsemme, että se on verrattain ohutjyväistä. V. 1924 sadon näytteissä oli 2.5 mm vahvempia jyviä 52.5 (48.5 + 4.0)—67.0 (62.5 + 4.5) %. V. 1926 sadosta tutkitut näytteet ovat sisältäneet 2.5 mm vahvempia jyviä keskimäärin 63.9 (59.0 + 4.9) %. Mutta v. 1929 sadosta maan-

[1]) Hoffmann—Mohs, Das Getreidekorn, Bd I, siv. 317.

viljelijöiltä saadussa kahdessa näytteessä oli sellaisia jyviä yli 70 %. V. 1928 näytteistä oli 2 verrattain ohutjyväistä. Että niin oli asianlaita, ei ole ihmeellistä, koska v. 1928 oli huono viljavuosi.

Sukkula II:sta on ollut tutkittavana kaikkiaan vain 10 näytettä ja niistä 5 vuodelta 1928, 3 v. 1929 sekä 1 vv. 1924 ja 1926 kummankin sadosta. V. 1924 näyte on kaikkein vahvajyväisin. Muut näytteet ovat huomattavasti ohutjyväisempiä, ollen vahvuutensa puolesta useasti kutakuinkin samanlaista viljaa kuin Sukkulanäytteistä useimmat.

Jyvän koko ja paino ovat toisiinsa suorassa suhteessa siten, että edellisen kasvaessa tavallisesti myös jälkimmäinen lisääntyy. Tuhannenjyvän paino kasvaa ja vähenee myös kosteuden mukana. Vaikutuksensa 1000-jyvänpainoon on ominaispainollakin, joka kyllä paremmin tuntuu hehtolitranpainossa. Mutta mikäli ominaispaino ilmenee 1000-jyvänpainon suuruuden vaihteluina, sikäli 1000-jyvänpainolla on merkitystä vehnää myllärin kannalta muutenkin kuin vain jauhoannin suhteen arvosteltaessa. Kuten taulukosta 5 näkyy, oli Sukkulavehnän 1000-jyvänpaino v. 1924 32.6—35.7 g ja v. 1926 keskimäärin 35.3 g vaihdellen 33.0—37.5 g. Kun vehnän keskimääräisenä 1000-jyvänpainona pidetään 35 g, on Sukkulan 1000-jyvänpainon katsottava v. 1926 olleen keskinkertaisen hyvän. V. 1928 näytteiden 1000-jyvänpainot olivat kyllä vain 29.3—33.2 g, siis tavallista pienemmät. Mutta parempana viljavuotena, v. 1929 on Sukkulan 1000-jyvänpaino taasen 36.4 g ja 37.7 g. Ettei v. 1929 näytteiden 1000-jyvänpainon suuruus verrattuna v. 1928 näytteiden 1000-jyvänpainoon johdu suuremmasta kosteudesta, ilmenee tarkastettaessa k. o. näytteiden kosteutta taulukkojen 3 ja 4 (siv. 23 ja 24) avulla. Esim. näyte 24 v. 1928, jolla oli pieni 1000-jyvänpaino, sisälsi kosteutta 16.50 %, mutta v. 1929 näytteet vain 11.66 ja 13.04 %. Syytä eroon on siis etsittävä, paitsi jyväin vahvuudesta, niiden rakenteesta ja kokoomuksesta.

Sukkula II:n 1000-jyvänpaino oli suurin, 39.1 g v. 1924 näytteellä. V. 1926 näytteellä se oli 35.6 g ja vaihteli v. 1929 näytteillä 33.8—37.6 g, siis suunnilleen samoissa rajoissa kuin Sukkulan 1000-jyvänpaino v. 1926, jolta vuodelta Sukkulaa oli eniten tutkittavana. Tämä seikka viittaisi siihen, että Sukkulan ja Sukkula II:n 1000-jyvänpainot ovat normaalisina vuosina jokseenkin yhtäsuuret, kuten niiden jyväin vahvuuden samankaltaisuuden perusteella luonnollista onkin.[1])

[1]) Eri laatujen keskenään vertailua vaikeuttaa se, että eri näytteet ovat kasvaneet erilaisissa ulkonaisissa olosuhteissa, joten on mahdollista, että niiden vaikutukset joissakin tapauksissa peittävät perinnölliset erikoisuudet.

Ettei sen paremmin Sukkulan kuin Sukkula II:n 1000-jyvänpainoa voida suureksi arvioida, osoittaa esim. se, että saksalaisen vehnän 1000-jyvänpaino on NEUMANNin[1]) mukaan vv. 1924—28 vaihdellut keskimäärin 34.6—40.7 g ollen kahtena vuotena yli 40 g. Leivontakelpoisuuden kannalta ei kyllä ole syytä pyrkiä erittäin raskasjyväisiin laatuihin eikä satoihin, sillä raskas- ja suurijyväinen vehnä on tavallisesti tärkkelysrikasta, jauhoisaa ja pehmeätä sekä, kuten jo sanottu, leivontakelpoisuudeltaan heikkoa. Siitä syystä on sekä Saksassa että myöskin Ruotsissa valitettu sitä, että kasvinjalostajat vielä joku aika sitten yleensä pyrkivät paitsi muiden ominaisuuksiensa puolesta viljelyskelpoisten, etupäässä suuri- ja raskasjyväisten vehnälaatujen kehittämiseen. Nyt on kuitenkin suunta muuttunut sikäli, että vehnää jalostettaessa kiinnitetään huomiota myös siitä saatavan jauhon leivontakelpoisuuteen.

Hehtolitranpainoa käytetään vehnän kaupassa yhä edelleenkin tärkeänä arvosteluperusteena. Niinpä ilmoittivat Suomen vehnämyllyjen omistajat syksyllä 1931 maksavansa kotimaisesta vehnästä ylihintaa, jos sen hehtolitranpaino nousee yli normaalin, jona he pitävät 78 kg. Näin ollen lienee aiheellista tässä yhteydessä tarkastella, mikä merkitys hehtolitranpainolla on vehnää arvosteltaessa.

Sangen ankarasti arvostelee hehtolitranpainon merkitystä ruotsalainen WALLDÉN.[2]) Hän tarkastelee ensinnäkin, mitkä eri tekijät vaikuttavat hehtolitranpainoon, sekä huomauttaa, että tärkeimmät niistä ovat ominaispaino ja pakkaustiheys. Edelliseen vaikuttaa varsin tuntuvasti viljan sisältämä vesi. Pienen ominaispainonsa kautta aiheuttaa vesi sen, että kosteuden lisääntyessä viljan ominaispaino ja sen seurauksena hehtolitranpaino pienenee. Toiseksi vesi WALLDÉNin mukaan alentaa viljan ominaispainoa senvuoksi, että jyvä kastuessaan turpoaa, paisuu. Ja vaikka kastunut jyvä kuivataankin, ei se enää saavuta alkuperäistä ominaispainoaan, vaan jää kevyemmäksi siitä syystä, että veden poistumista seuraava kutistuminen ei ole täysin yhtäsuuri kuin jyvän kastuessa sen turpoamisesta aiheutunut tilavuuden lisääntyminen, joten tuloksena on jyvän sisuksen suurempi huokoisuus ja siitä jyvän keveys. Mutta tämä seikka ei puhu sen puolesta, kuten WALLDÉN näyttää luulevan, ettei hehtolitranpainolla olisi merkitystä vehnää arvosteltaessa, vaan päinvastoin. Että asianlaita vehnän vuorotellen kastuessa ja kuivuessa on niin kuin WALLDÉN esittää, on epäilemätöntä. Sillä yleensä on tunnettua, että jos vehnä esim. pellolla ollessaan tai jälkiykpsymi-

[1]) M. P. NEUMANN, Brotgetreide und Brot, siv. 164.
[2]) J. N. WALLDÉN, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen V, siv. 173 (1928).

sensä myöhäisemmässä vaiheessa vuorotellen kastuu ja kuivaa, huononevat sen kolloidaaliset ominaisuudet, joista riippuu vehnästä saatavan jauhon suhtautuminen taikinan teossa, nousemisessa ja leiväksi paistettaessa. Mikäli hehtolitranpainon pienuus siis johtuu k. o. ominaispainon pienenemisestä mainitun huokoisuuden vuoksi, on sillä merkitystä vehnän laatuarvostelussa. Mutta kun hehtolitranpaino vaihtelee monien sellaistenkin seikkain vaihdellessa, joilla ei, kuten esim. jyväin muodolla, ole sanottavaa merkitystä myllärin kannalta ja kun lisäksi eräät epäpuhtaudet vaikuttavat yhdessä tapauksessa alentavasti toisessa kohottavasti hehtolitranpainoon, ei sillä silti ole mainittavaa merkitystä vehnän arvostelussa. Jos vehnässä on epäpuhtautena hiekkaa, savea tai muita epäorgaanisia, ominaispainoltaan raskaita aineksia, on sen hehtolitranpaino suurempi kuin siinä tapauksessa, että se olisi puhdasta sanotuista aineista. Myös pienet rikkaruohonsiemenet täyttäessään tiiviisti jyväin väliin jäävät aukot, lisäävät hehtolitranpainoa. Jos taasen viljassa on suuria rikkaruohonsiemeniä, tai kevyttä elimellistä roskaa ja itäneitä jyviä, on sen hehtolitranpaino pienempi kuin puhtaan viljan. Senvuoksi on esim. GALTER[1]) sitä mieltä, että kun hehtolitranpainon suuruuteen vaikuttaa moni sellainen seikka, jolla ei ole mitään merkitystä leivontakelpoisuuden suhteen, ei se sovellu vehnän myllyteknillisen käyttöarvon mittaamiseen ja ettei vehnä sen perusteella ole hinnoiteltavissa. Sen GALTER kyllä, kuten useat muutkin tutkijat, myöntää, että hehtolitranpainolla on merkitystä jauhoantia arvosteltaessa. Ja yleinen näyttää olevan mielipide, että äärimmäisissä rajatapauksissa on vehnän arvostelussa hyötyä sen hehtolitranpainon tuntemisesta. Ja epäilemättä voidaan sanoa, että jos vehnän hehtolitranpaino on perin alhainen, on vilja laadultaan huonoa.

Viime aikoina on vehnän arvostelussa alettu kiinnittää huomiota sen ominaispainoon, jonka mittaamiseksi NEUMANN[2]) on esittänyt käyttökelpoisen menetelmän. Ominaispaino onkin asetettava useasta syystä vehnän arvosteluperusteena hehtolitranpainon edelle. Ominaispainoon ei vaikuta niin moni kontrolloimaton tekijä kuin hehtolitranpainoon. Heikkoutensa ominaispainollakin on. Se nim. vaihtelee viljan kosteuden mukaan siinä määrässä, että vilja on kuivattava huoneen lämmössä ennen määräyksen suorittamista niin, että siinä on kosteutta vain 12—15 %. NEUMANNin mukaan riippuu näin kuivatun viljan ominaispaino pääasiassa viljan jyväin sisäisestä rakenteesta.

[1]) E. GALTER, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen VI, siv. 157 (1929).
[2]) M. P. NEUMANN, Das Brotgetreide und Brot, siv. 166.

Eräät kirjoittajat, kuten GALTER (loc. cit), ovat sitä mieltä, ettei ominaispainokaan joka tapauksessa anna oikeata käsitystä vehnän käyttöarvosta, koska tärkkelysrikas vehnä voi syystä, että tärkkelyksen om.-p. on 1.53 ja sitkoaineen vain 1.3, olla ominaispainoltaan yhtä raskas tai raskaampi kuin tiivisrakenteinen, sitkoainerikas vehnä. Mutta vaikka asian laita joissakin tapauksissa olisikin siten, kuin GALTER väittää, on ominaispaino sittenkin katsottava melko hyväksi vehnän arvosteluperusteeksi, sillä se riippuu tosiaankin selvemmin kuin hehtolitranpaino siitä, miten tiivis on jyväin rakenne s. t. s., miten hyvin kohtuullisessa määrässä läsnäoleva sitkoaine täyttää tärkkelysjyvästen välit jauhoytimessä, endospermissä. Senvuoksi näyttääkin siltä, että vehnän arvostelu voidaan paremmin perustaa ominaispainoon kuin hehtolitranpainoon edellyttäen, että viljan kosteus ja puhtaus myös tunnetaan.

Näitä tutkimuksia suoritettaessa ei oltu tilaisuudessa tekemään ominaispainomääräyksiä. Senvuoksi on eri näytteitä koetettava arvostella vain hehtolitranpainojen perusteella. Hehtolitranpainot määrättiin litran vetoisella viljavaa'alla, suorittaen kukin määräys kolmasti. Saaduista litranpainoista laskettiin keskiarvo ja sen perusteella etsittiin Saksan virallisista taulukoista hehtolitranpainot.

Taulukon 5 (siv. 32) mukaan vaihteli Sukkulanäytteiden hehtolitranpaino v. 1924 74.5—79.9 kg. Se oli siis sitä suuruusluokkaa, ettei sen perusteella voida sanoa juuri muuta kuin, että Sukkulavehnän hehtolitranpaino on sellainen kuin sen vehnällä yleensä keskimäärin on todettu olevan. Keskinkertaisena vehnän hehtolitranpainona pidetään nim. 75 kg. V. 1926 sadosta saatujen näytteiden hehtolitranpaino vaihteli 74.4—79.5 kg, siis kutakuinkin samoissa rajoissa kuin v. 1924. Keskimäärin oli v. 1926 näytteiden hehtolitranpaino 77.3 kg. V. 1928 näytteiden hehtolitranpainot olivat pienemmät, vain 71.8—73.5 kg. Mutta v. 1929, joka oli parempi viljavuosi kuin v. 1928, sadon näytteiden hehtolitranpaino on taasen suurempi nim. 76.4 ja 79.1 kg.

Sukkula II:n arvostelu on vaikeata, kuten jo edelläkin on huomautettu, senvuoksi, että toinen puoli näytteistä on huonon vuoden (1928) satoa. Vv. 1924, 1926 ja 1929 sadoista tutkittujen viiden näytteen hehtolitranpainot vaihtelevat 74.9—80.6 kg. Ne ovat siis samaa suuruusluokkaa kuin Sukkulankin näytteiden hehtolitranpainot. V. 1928 vaihtelee Sukkula II:n hehtolitranpaino alemmassa tasossa (73.0—76.5 kg). Tämän vuoden näytteiden hehtolitranpainon keskiarvoksi tulikin vain 74.8 kg.

Vehnää kauppatavarana arvosteltaessa tarkastetaan tavallisesti myös sen jyväin sisuksen (poikkileikkauksen) rakennetta, lasi-

maisuutta. Hyvänä pidetään vehnää, jonka jyväin sisus on läpikuultavaa, tiivistä, sarveisainetta muistuttavaa eli kuten tavallisesti sanotaan, lasimaista. Sellainen vehnä sisältää niin paljon sitkoainetta, että se riittää aukottomasti täyttämään tärkkelysjyvästen välit endospermissä. Vähempiarvoisena pidetyn, jauhoisan vehnän jyväin poikkileikkauspinta muistuttaa ulkonäöltään lasittamatonta porsliinia. Niiden sisuksessa on tärkkelysjyvästen välissä ilma-aukkoja johtuen joko siitä, että tärkkelystä on niin runsaasti, ettei sitkoaine riitä sisuksen aukkojen täyttämiseen tai harvemmin siitä, että tärkkelysjyväset ovat jostakin muusta syystä siten asettuneet, että niiden väliin on jäänyt ilma-aukkoja huolimatta siitä, että sitkoainetta on kohtuullisen runsaasti.

Näitä tutkimuksia suoritettaessa määrättiin lasimaisuus Pohlin katkaisijalla, jossa on 4 50-reikäistä alalevyä ja joka katkaisee kerrallaan 50 jyvää. Jokaisesta näytteestä katkaistiin 200 eheätä ja keskikokoista jyvää. Kun pehmeällä pensselillä oli pyyhitty pois leikkauksessa mahdollisesti muodostunut jauhe, tarkastettiin leikkauspinnat. Lasimaisiksi laskettiin ne jyvät, joiden poikkileikkauspinta näytti joko kokonaan tai vähintään puoliksi lasimaiselta. Tulokset on ilmoitettu %:ssa katkaistujen jyvien kokonaisluvusta.

Kuten taulukosta 5 (siv. 32) ilmenee, vaihteli v. 1924 satoa olevien Sukkulanäytteiden lasimaisuus 62—73 %. V. 1926 näytteet olivat vähemmän lasimaisia, sillä niiden lasimaisuus, joka oli keskimäärin 34 %, vaihteli 22—55 %. V. 1928 näytteiden lasimaisuus oli 48—57 % ja v. 1929 56 ja 62 %. Nämä luvut osoittavat, että Sukkulavehnän lasimaisuus on vähintään n. 25 %, mutta voi joissakin tapauksissa nousta 50—60 % tai ylikin. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että v. 1924 sadosta tutkitut eri laatuja edustavat syysvehnänäytteet sisälsivät joko kokonaan tai puoliksi lasimaisia jyviä 18—86 % ja keskimäärin 47 %. Ja kun v. 1926 sadon syysvehnänäytteiden lasimaisuus vaihteli 3—58 %, voidaan sanoa, että Sukkulavehnän lasimaisuus on meikäläisiin olosuhteisiin nähden kohtalaisen hyvä.

Sukkula II:n lasimaisuus on vv. 1926 ja 1929 näytteissä vaihdellut 16—34 %, siis verrattain alhaalla. Mutta v. 1924 näytteen lasimaisuus on 71 % ja v. 1928 näytteiden kolmessa tapauksessa viidestä myös yli 70 %, mutta kahdessa tapauksessa vain 17 ja 27 %, josta syystä lasimaisuuden keskiarvoksi v. 1928 tulee vain 55 %. V. 1928 lukuja täytynee kuitenkin pitää poikkeuksellisina. Sillä kun typenotto pysähtyy aikaisemmin kuin hiilihydraattien, tärkkelyksen muodostus, tulee vehnä, jos sen kasvu häiriintyy tai liian aikaisin keskeytyy, tärkkelysköyhempää kuin normaalioloissa. Mainitusta seikasta taasen on, tai voi olla seurauksena tavallista suurempi

lasimaisuus. Että vehnän yleensä ja myös Sukkula II:n olisi v. 1928 niin käynyt, on todennäköistä, koska raakaproteinipitoisuus, kuten taulukko 5 osoittaa, on sen vuoden Sukkula II:n näytteissä suurempi kuin v. 1929. Jos olisi käytettävissä myös tärkkelysmääräysten tulokset k. o. vuosilta, saisi asia epäilemättä lisävahvistusta.

Ryhtyessämme tarkastelemaan kemiallisten analyysien tuloksia otamme ensin puheeksi tärkkelyksen, jota vehnän jyvissä on paljon, syysvehnässä lähes 70 % ja kevätvehnässä joitakin %:ja vähemmän. Vaikkei vehnän ja vehnäjauhon arvostelussa ole tärkkelyksen määrään ja laatuun kiinnitetty kuin pieni murto-osa siitä huomiosta, joka on kohdistunut vehnän proteiiniaineisiin, sitkoaineeseen, on kuitenkin ilmeistä, ettei voi olla leivontakelpoisuudenkaan kannalta aivan yhdentekevää, minkälaista vehnän pääaines, sen tärkkelys on laadultaan tai mitä vaihteluja sen paljoudessa ja kokoomuksessa tapahtuu.

Tärkkelystä muodostuu assimilatiossa ensin syntyneestä rypälesokerista (glykosista l. glukosista) vihreän solukon kloroplasteissa. Entsymien vaikutuksesta liukenee se kulkeutuakseen kasvin vararavinnon säilytyspaikkoihin, joissa tärkkelys uudelleen kondensoituu liukenemattomaan muotoon. Eräät tutkijat ovat kuitenkin sitä mieltä, että tärkkelys varsinaisesti muodostuisi vasta vararavinnon säilytyspaikoissa, vehnällä ja muilla viljakasveilla siis jyvässä.

Tärkkelys on vedellä liettäen helposti erotettavissa viljasta, perunoista ja muistakin sitä runsaasti sisältävistä kasvikunnan tuotteista sitten, kun ne on tarpeellisessa määrässä mekaanisesti hienonnettu. Vehnästäkin valmistetaan tärkkelystä. Tähän tarkoitukseen soveltuu hyvin meri-ilmastossa kasvanut pehmeä ja tärkkelysrikas vehnä, jollaista on yleensä Itämerenmaiden ja siis myös Suomen vehnä. Pehmeitä ja jauhoisia vehniä tärkkelyksen valmistukseen aikaisemmin etupäässä käytettiinkin. Mutta viime aikoina ovat tärkkelystehtailijat alkaneet siirtyä sitkoainerikkaiden, kovempien vehnien käyttöön. Syynä siihen on se, että silloin saadaan sivutuotteena arvokasta sitkoainetta, jolla on hyvä menekki. Sitä nim. käytetään moniin tarkoituksiin, kuten pehmeistä vehnistä saadun jauhon leivontakelpoisuuden parantamiseen sekä liimaaineena kenkäteollisuudessa y. m.[1])

Ulkonaisilta ominaisuuksiltaan on tärkkelys valkeata jauhetta. Mikroskoopilla tarkastaen todetaan helposti, että tärkkelys on rakeista. Rakeidensa l. jyvästensä muodon puolesta eroavat eri kasveista saadut tärkkelyslaadut toisistaan niin paljon, että tärkkelyk-

[1]) Hoffmann—Mohs, Das Getreidekorn, Bd I, siv. 320.

sen alkuperä on todettavissa. Vehnän tärkkelyksen jyväset näkyvät mikroskoopissa pyöreähköinä, kerroksellisina pallosina tai linsseinä, joiden läpimitta on n. 30—40 tuhannesosamillimetriä. Veteen ei tärkkelys liukene, mutta ottaa mielellään vettä kolloidaalisesti turvoten. Täysin kuiva vehnäntärkkelys sitoo turvotessaan n. 32 % vettä. Samalla kehittyy yhtä g kohti n. 29 kaloriaa lämpöä. Tästä syystä ei tavallisesti säilytetty tärkkelys ole milloinkaan täysin kuivaa.

Jos vehnästä tai muusta kasvista saatua tärkkelystä lämmitetään veteen lietettynä 60—75°, niin se liisteröityy, turpoaa veden kanssa niin kovasti, että jyväsiä ympäröivä ketto rikkoutuu ja tärkkelysjyväsille luonteenomainen, mikroskoopin avulla todettava muoto ja rakenne muuttuu. Se lämpötila, jossa liisteröityminen tapahtuu, on eri kasveista saadulla tärkkelyksellä erilainen. Rukiin tärkkelys liisteröityy alempana, 55—65°. Siihen seikkaan perustuu eräs menetelmäkin ruisjauhon mikroskooppiseksi toteamiseksi vehnäjauhossa tai päinvastoin. Muuten on tärkkelyksen liisteröityminen riippuvainen myös jyvästen suuruudesta siten, että suurimmat jyväset liisteröityvät helpommin kuin pienimmät. Mahdollisesti vehnäjauhon leivontakelpoisuuden riippuvaisuus siitä, mitenkä suurikokoisiksi tärkkelysjyväset ovat kehittyneet, on asetettava yhteyteen tämän seikan kanssa. Jos vehnä on kypsymätöntä, on huomattava osa tärkkelysjyväsistä jäänyt pieniksi ja silloin on vehnän antaman jauhon leivontakelpoisuus pienempi kuin jos laiho olisi saanut suotuisain säiden vallitessa normaalisesti kehittyä ja kypsyä.[1])

Luonteenomaista tärkkelykselle on myös se, että se jodin vaikutuksesta värjäytyy siniseksi, muodostaessaan sen kanssa adsorptioyhdistyksen. Lämmitettäessä (n. 70°) väri katoaa, mutta palautuu jäähdytettäessä, joskin heikompana.

Diastasin l. amylasin, jyvissä aina vähässä määrin löytyvän ja niiden itäessä runsaasti kehittyvän fermentin vaikutuksesta tärkkelys hajaantuu mallassokeriksi, maltosiksi siten, että ensin muodostuu dekstrinejä, jotka edelleen hajoavat sanotuksi disakkaridiksi. Diastasin on arveltu esiintyvän ja vaikuttavan kahtena eri muotona, joista toinen nesteyttäisi (depolymerisoisi) liisteröityneen tärkkelyksen ja toinen jatkaisi hajoittamista (sokeroittaisi) edelleen maltosiin asti.[2]) Maltosi hajaantuu toisen fermentin, maltasin vaikutuksesta rypälesokeriksi, glukosiksi. Hapoilla käsitellen voidaan tärkkelys myös hajoittaa rypälesokeriksi.

[1]) E. S. Tomula, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II, siv. 35.

[2]) Ernst Waldschmidt-Leitz, Die Enzyme, Braunschweig 1926, siv. 187.

Nämä asiat ovat olleet kauan tunnettuja ja jo aikoja sitten on tärkkelyksestä myös opittu erottamaan kaksi eri ainetta amylosi ja amylopektini. Amylosi muodostaa tärkkelysjyvästen sisusaineksen. Se ei liisteröidy, mutta muodostaa kolloidaalisia liuoksia, hydrosoleja ja on otollisempi diastasin vaikutukselle kuin amylopektini.[1]) Jodin vaikutuksesta amylosi värjäytyy siniseksi. Puhtaassa tilassa on amylosi valkeata, kivennäisaineista vapaata jauhetta. Amylopektini, joka on tärkkelysjyvästen suojusketon muodostava aines, liisteröityy. Se on fosforipitoinen ja värjäytyy jodin vaikutuksesta ruskeaksi. Siitä, miten paljon tärkkelys näitä aineita sisältää, ei liene vielä päästy selville, koska kirjallisuudessa on niiden paljoudesta hyvin erilaisia tietoja. Neumannin[2]) mukaan olisi tärkkelyksessä amylopektiniä vain 15 % ja amylosia n. 75 %. Lüdtken[3]) mukaan olisi amylopektiniä paljon enemmän, 40 –80 %. Ruotsalainen Scheele[4]) esittää lukuja mainitsematta mielipiteen, että amylosin ja amylopektinin paljouden suhde olisi tärkkelyksessä aina sama.

Vasta aivan viime vuosina on tärkkelyksen kemiallista kokoomusta ja molekyylirakennetta koskeva tutkimus huomattavammin edistynyt uusien fysikokemiallisten, esim. röntgenograafisten tutkimusmenetelmien tultua käytäntöön. Moni tärkeä kysymys on silti vielä selvittämättä.

Nykyisen käsityksen mukaan on tärkkelysmolekyylin yksinkertaisin rakenneosa rengasmainen glukosimolekyyli, ei kuitenkaan sellaisenaan vaan kaksittain para-asemassa maltosiksi anhydrisoituneena. Nämä maltosimolekyylit ovat päävalensseillaan toisiinsa liittyen (para-) kondensoituneet suuremmiksi molekyyliketjuiksi. Maltosimolekyylin rakenteesta samoinkuin siitäkin, miten niiden toisiinsa liittyminen on rakennekaavoilla esitettävissä, on siis tutkimus päässyt selvyyteen. Mutta sitä, miten monta maltosimolekyliä tällaisessa ketjussa on, ei tiedetä. Selluloosassa on Haworthin[5]) mukaan rengashappiatoomien sekä prim. alkoholiryhmäin sijoittuminen erilainen kuin tärkkelyksessä. Ja tästä eroavaisuudesta johtuvana voitanee pitää sitä, että tärkkelys on kemiallisille ja muille vaikutteille paljon alttiimpi kuin selluloosa. Mainituista maltosimolekyyliketjuista on sitten muodostunut sivuvalenssien avulla löyhemmin sidottuja, suurempia agregaatteja, misellejä, joiden rakenne on enemmän tai vähemmän säännöllinen, kiteinen ja jotka antavat tärkkelykselle sen luonteenomaisen, kiteisen, valoa kahtiataittavan rakenteen ja luonteen.

Edellämainitut amylosi ja amylopektini eivät tämän juuri esitetyn käsityskannan mukaan olisi varsinaisia kemiallisia yksilöitä vaan maltosimolekyyleistä muodostuneita erisuurien molekyyliyhtymien, aggregaattien esiintymiä. Helpommin liukenevan amylosin molekyylit ovat pienempiä kuin vaikeammin liukenevan amylopektinin. Amylopektinimolekyylit eroavat myös sikäli amylosin molekyyleistä, että niiden molekyyliketjut ovat esterimuodostukseen taipuisan fosforihapon avulla toisiinsa yhtyneet. Todennäköisesti amylosin ja amylopektinin eroavaisuus molekyylisuuruudessa ja liukenevaisuudessa johtuu juuri

[1]) Ernst Waldschmidt-Leitz. Die Enzyme. Braunschweig 1926. siv. 185.

[2]) M. P. Neumann, Das Brotgetreide und Brot, siv. 56.

[3]) E. Mangold, Handbuch der Ernährung und des Stoffwechsels der landwirtschaftlichen Nutztiere, Bd I, siv. 31 (1929).

[4]) C. von Scheele, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1929, siv. 262.

[5]) W. N. Haworth, Saksan kemistiseurassa 1932 pidetty esitelmä »Die Konstitution einiger Kohlenhydrate». Berichte, Abt. A. 1932, siv. 62.

tästä seikasta.[1]) Mikäli tässä yhteydessä voidaan puhua molekyyleistä, johtaa miselliteoria siihen, että tärkkelyksen molekyylipaino olisi melkoisen suuri (Meyer, Mark).

Toiselta puolen ovat eräät tutkijat (Pringsheim, Karrer) sitä mieltä, että tärkkelyksen pääaineosat amylosi ja amylopektini olisivat polymerisation kautta muodostuneet di- ja triamylosista, joista edellisen kokoomusta esittäisi kaava $((C_6H_{10}O_5)_2 . 2H_2O)$ ja jälkimmäisen $((C_6H_{10}O_5)_3 . 4H_2O)$ ja jotka aineet on kiteisinä voitu eristää. Diamylosi värjäytyy jodilla siniseksi, kuten amylosi ja triamylosi ruskeaksi, kuten amylopektini [2]). Paitsi näitä mainittuja, on muitakin polyamyloseja, kuten näitä tärkkelyksen hajoitustuloksia yhteisesti kutsutaan, voitu eristää. Pringsheimin mukaan olisi amylosi assosiatiotulos diamylosista ja amylopektini triamylosista.

Jo edellä tuli mainittua, että tärkkelyksen jyväin suuruudella on tuntuva vaikutus liisteröitymisnopeuteen, joka vaikutus tuntuu myös leivontakelpoisuudessa sikäli, että, jos tärkkelysjyväset ovat kehittyneet normaalikokoisiksi, tyydyttää jauho leipuria, mutta päinvastaisessa tapauksessa ei. Tämäkin osoittaa, että tärkkelyksen kolloidaaliseen turpoamiskykyyn on vehnäjauhon arvostelussa kiinnitettävä huomiota. Riippuuhan leivän laatu suuresti siitä, miten sitkoaineen taikinaa tehtäessä sitoma vesi leipää paistettaessa sitoutuu liisteröityvään ja turpoavaan tärkkelykseen. Että siihen vaikuttavat muutkin tärkkelyksen ominaisuudet kuin sen jyvästen koko, on ilmeistä. Toistaiseksi on kuitenkin aivan liian vähän tutkittu, mikä merkitys tärkkelyksen fysikaalisilla ja kemiallisilla ominaisuuksilla on leivontakelpoisuuden kannalta. Ei edes vehnän tärkkelyksen kokonaispaljoutta, vaikka se on polarimetrisesti verrattain nopeasti määrättävissä, ole useastikaan mitattu. Ruotsissa esim. suoritti Scheele [3]) ensimmäisen sellaisen tutkimuksen vasta joku vuosi sitten. Viime vuosina on vehnän laatututkimus myös muualla alkanut entistä enemmän kohdistua hiilihydraatteihin. Varsinkin tärkkelyksen hajaantumista fermenttien vaikutuksesta, s. t. s. jauhon diastaattista voimaa on viime vuosina tutkittu (Berliner, Bayley, Rumsey, Schmorl y. m.), koska taikinan nouseminen, hiivasienen menestyminen riippuu siitä, onko taikinassa riittävästi tärkkelyksen hajaantumistuloksia, liukenevia hiilihydraatteja vai eikö. Tämä taasen riippuu siitä, miten otollinen vehnän tärkkelys on entsymaattisille vaikutteille, siis tärkkelyksen laadusta.

Seloştettavina olevia tutkimuksia suoritettaessa määrättiin tärkkelys vv. 1924 ja 1926 sadossa. Vv. 1928—9 sadoissa ei tärkkelys-

[1]) K. H. Meyer ja H. Mark, Der Aufbau der hochpolymeren organischen Naturstoffe, Leipzig 1930, siv. 213.

[2]) E. Mangold, Edellä mainittu teos, siv. 33.

[3]) C. von Scheele, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1929, siv. 262.

määräyksiä enää suoritettu. Lähempänä syynä siihen oli se, että käytettävissä olevalla pienellä määrärahalla täytyi saada tutkitutettua mahdollisimman suuri määrä muidenkin viljain kuin vain vehnän näytteitä.

Taulukkoon 5 (sivu 32) on otettu Sukkula- ja Sukkula II- näytteitä koskevat tutkimustulokset myös vuosilta 1924 ja 1926. V. 1924 Sukkulanäytteiden tärkkelyspitoisuus vaihteli 65.31—67.15 %. Keskimääräisenä vehnän tärkkelyspitoisuutena pidetään 66 %. Sukkulanäytteiden tärkkelyspitoisuus on siis v. 1924 kahdessa tapauksessa ollut keskinkertaista suurempi, mutta yhdessä tapauksessa keskinkertaista hiukan pienempi. V. 1926 näytteissä vaihteli tärkkelyspitoisuus 66.13—68.63 %, siis keskinkertaista korkeammassa tasossa. Keskiarvoksi tuleekin v. 1926 67.60 %, joka osoittaa, että Sukkula kuuluu tärkkelysrikkaisiin ja sitkoainetta vähänlaisesti sisältäviin vehniin. Sitä osoitti jo sekin, ettei kuten edellä on osotettu, Sukkula-vehnän lasimaisuus aina ole edes 50 %.

Jos tarkastelemme vv. 1924 ja 1926 Sukkulanäytteiden tärkkelys- ja raakaproteinipitoisuutta esittäviä %-lukuja, havaitsemme, että molempina vuosina on raakaproteinipitoisuus suurin sillä näytteellä, jonka tärkkelyspitoisuus on pienin (näyte n:o 15 v. 1924 ja näyte n:o 2 v. 1926). Samalla käy ilmi, että vaikkakin v. 1926 näytteet ovat kasvaneet eri paikoilla ja siis erilaisissa ulkonaisissa olosuhteissa, vaihtelee niiden raakaproteinipitoisuus varsin vähän[1]). Jos jätämme tärkkelysköyhimmän näytteen 2 huomioonottamatta, vaihtelee raakaproteinipitoisuus vain 12.00—12.93 % kuiva-aineelle laskettuna. Suhteellisen pienet ovat samojen näytteiden tärkkelyspitoisuuksienkin vaihtelut (67.33—68.63). Useasti on todettu vehnän tärkkelyspitoisuuden vaihtelevan huolimatta siitä, että raakaproteinipitoisuus pysyy muuttumattomana sekä, ettei valkuaisaineita runsaasti sisältävä vehnä aina ole köyhä tärkkelyksestä. Tällaisia havaintoja on tehnyt esim. Scheele (loc. cit).

Sukkula II:n tärkkelys on määrätty vain kahdessa näytteessä. Toinen niistä oli vuodelta 1924 ja sisälsi tärkkelystä vähän, vain 64.42 %. Sama näyte olikin erittäin rikas typpipitoisista aineista, koska sen raakaproteinipitoisuus oli 16.36 %, mikä meikäläisissä oloissa on varsin harvinaista. V. 1926 näyte taasen oli tärkkelysrikas, olihan sen tärkkelyspitoisuus 69.39 %. Vastaavasti oli sen raakaproteinipitoisuus pienempi, 12.79 %. Toistaiseksi on Sukkula II:n näytteissä suoritettu niin vähän tärkkelysmääräyksiä, ettei voida sanoa minkälainen Sukkula II:n tärkkelyspitoisuus yleensä on. Mutta ettei se

[1]) Että niin on asian laita, johtuu vain sattumasta. Sillä esim. Neumannin (edellä mainittu teos, siv. 181) mukaan antaa sama siemen eri paikoissa kasvaneena proteinipitoisuudeltaan huomattavasti vaihtelevia satoja. Proteiniköyhän siemenen sadoissa vaihtelut ovat tosin vähäisempiä.

ole keskinkertaista pienempi, osoittaa paitsi edellämainittu v. 1926 näyte, myös se seikka, että v. 1929 näytteiden raakaproteinipitoisuus ja lasimaisuus olivat pienet.

Jos sen perusteella, mitä edellä on esitetty Sukkulan näytteitä koskevia tutkimustuloksia selostettaessa, koetamme arvostella Sukkulavehnää, tulemme seuraaviin tuloksiin. Sukkula on verrattain pienijyväistä, mutta hehtolitranpainoltaan keskinkertaista tai hiukan raskaampaa viljaa. 1000-jyvänpaino voi hyvänäkin vuotena jäädä keskinkertaista (35 g) vähän pienemmäksi, mutta nousee valistä sen ylikin. Tärkkelyspitoisuus on Sukkulavehnällä useimmiten keskimääräistä suurempi ja vastaavasti raakaproteinipitoisuus keskimääräistä pienempi. Raakaproteinipitoisuus vaihtelee silti useimmiten meikäläisiin olosuhteisiin nähden tyydyttävässä tasossa 12.2—12.9 % kuiva-aineelle laskettuna. Lasimaisuus on vähintään n. 25 % ja vaihtelee useimmiten sen ja 50 %:in välillä, mutta nousee joskus yli 50 %. Mitä sitten tulee eri vuosien Sukkulanäytteisiin, osoittavat jyvää kokonaisuudessaan koskevat tulokset, ettei yhdenkään k. o. vuoden sato ole ollut erikoisen huonoa. Huonointa on v. 1928 sato. Paitsi että jyväin koko varsinkin yhdellä näytteellä on silloisten huonojen ilmojen vuoksi jäänyt tavallista pienemmäksi, ovat 1000-jyvän- ja hehtolitranpainot kaikillakin näytteillä pienempiä kuin keskimäärin muina, sääsuhteidensa puolesta parempina vuosina. Vv. 1924, 1926 ja 1929 näytteiden mukaan on Sukkulavehnä siis tärkkelysrikasta, mutta silti meikäläisiin olosuhteisiin nähden kohtuullisesti raakaproteinia sisältävää viljaa.

Sukkula II on tutkittu niin vähän, varsinkin kun v. 1928, joka oli poikkeuksellisen huono viljavuosi, näytteitä ei voida ottaa huomioon, ettei varsinainen yleisarvostelu ole mahdollista. Tähänastisten tutkimusten perusteella voidaan enintään sanoa, että ne näyttävät viittaavan siihen, että Sukkula II antaa normaalisina vuosina todennäköisesti jauhoisan ja proteiiniaineita vähänlaisesti sisältävän sadon. V. 1928 näytteissä oli kyllä raakaproteinia runsaammin, mutta se lienee ollut satunnaista ja johtunut siitä, että tärkkelyksen muodostus ei silloin ollut normaalista.

Lopuksi mainittakoon, että tuhkapitoisuus on niin Sukkulalla kuin Sukkula II:llakin yleensä ollut moitteeton. Kahden, v. 1926 satoa olevan Sukkulanäytteen tuhkapitoisuus on kuitenkin syystä tai toisesta ollut pieni, vain 1.51 ja 1.56 %.

b) *Labor II ja Elsa.*

Keskusosuusliike Laborin jaloste Labor II on ilmoituksen mukaan laskettu kauppaan v. 1925. Saman liikkeen jaloste Elsa

Taulukko 6. — Tabelle 6.

Syysvehnät Labor II ja Elsa.

Winterweizen Labor II und Elsa.

Vuosi ja näytteen N:o *Jahr und Nr. der Probe*	Jyvän vahvuus mm:ssä *Dicke der Körner in mm* %				1 000-jyvänpaino *1 000-Körnergewicht* g	Hehtolitrapaino *Hektolitergewicht* kg	Jyvän rakenne *Struktur der Körner*		Kuiva-aineesta *In der Trockensubstanz* %			Viljelyspaikka *Anbauort*
	< 2.0	2.0—2.5	2.5—3.0	3.0 <			Lasimaisia *Glasig* %	Jauhoisia *Mehlig* %	Tärkkelys *Stärke*	Raakaproteiini *Rohprotein*	Tuhka *Asche*	
						Labor II						
1924 7	0.5	3.5	74.5	21.5	41.8	79.6	18	82	69.63	10.75	1.75	—
1926 21	0.5	18.0	70.0	11.5	34.7	76.4	25	75	67.51	13.54	1.61	Piikkiö
1926 22	2.6	18.2	68.8	10.4	35.5	76.5	26	74	67.48	12.23	1.71	Sipoo
1926 27	1.1	7.7	74.5	16.7	40.1	80.7	13	87	69.59	11.38	1.78	Tikkurila
1928 28	3.1	28.2	61.7	7.0	29.1	78.9	24	76	—	12.10	1.87	Kirkkonummi
1929 8	0.4	14.1	55.1	30.4	41.8	79.8	27	73	—	12.71	—	Tikkurila
1929 32	0.4	13.8	51.4	34.4	38.4	73.4	2	98	—	9.65	—	Kirkkonummi
						Elsa						
1924 8	0.5	3.0	58.0	38.5	42.7	77.9	47	53	65.84	12.97	1.99	—
1926 26	3.8	10.7	60.8	24.7	39.9	77.9	21	79	66.94	12.98	1.98	Tikkurila
1928 4	0.6	8.4	54.1	36.9	37.6	71.0	10	90	—	11.56	1.97	»
1928 27	0 3	16.4	70.1	13.2	33.9	73.6	11	89	—	11.42	2.13	Piikkiö
1929 7	0·2	16.4	53.3	30.1	39.5	77.0	10	90	—	11.89	—	Tikkurila
1929 16	5·3	10.6	41.3	42.8	42.0	73.0	11	89	—	11.54	—	Jokioinen

eli Labor III on vieläkin uudempi. Edellisestä on eri vuosilta ollut tutkittavana yhteensä 7 näytettä ja jälkimmäisestä 6 näytettä. Niitä tutkittaessa saadut tulokset on tässä yhteydessä käsiteltävältä osaltaan koottu taulukkoon 6.

Jos ensinnä tarkastamme jyvän vahvuutta, havaitsemme, että Labor II ja Elsa ovat verrattain vahvajyväisiä vehniä. Labor II sisältää v. 1928 ohutjyväisempää näytettä lukuunottamatta 2.5 mm vahvempia jyviä 79.2 (68.8 + 10.4)—96.0 (74.5 + 21.5) %. Elsa-vehnän näytteet ovat eri vuosina sisältäneet sellaisia jyviä poikkeuksetta yli 83 %. Jyvänsä vahvuuden puolesta ovat Labor II ja Elsa tutkittujen näytteiden mukaan kutakuinkin samanlaisia. Ehkä Elsa-vehnä on vähäsen vahvajyväisempää kuin Labor II. Verrattaessa näiden jalosteiden lajittelutuloksia Sukkulaa ja Sukkula II tutkittaessa saatuihin vastaaviin tuloksiin (taulukko 5, siv. 32) havaitaan, että Labor II ja Elsa ovat vahvajyväisempiä kuin Sukkula ja Sukkula II.

Suuremman jyvän koon perusteella saattaisi odottaa, että myös 1000-jyvänpaino olisi Labor II:lla ja Elsalla suurempi kuin Sukkulalla ja Sukkula II:lla. 1000-jyvänpainon maksimi onkin Labor II:lla ja Elsalla yli 40 g, jota määrää ei Sukkulan ja Sukkula II:n 1000-

jyvänpaino kertaakaan saavuta. Labor II:lla nousee 1000-jyvänpaino yli 40 g kolmessa tapauksessa ja Elsan näytteillä kahdessa tapauksessa. Näin ollen voidaan todeta, että Labor II:n ja Elsan 1000-jyvänpaino välistä voi olla huomattavasti suurempi kuin Sukkulan tai Sukkula II:n. Mutta joissakin tapauksissa esim. näytteillä 21 ja 22 vuodelta 1926, on Labor II:n 1000-jyvänpaino samaa suuruusluokkaa kuin Sukkulan. V. 1928 näytteellä on 1000-jyvänpaino hyvin pieni, alle 30 g. Saman vuoden satoa olevien Elsa-vehnänäytteiden 1000-jyvänpainot ovat suurempia (33.9 ja 37.6 g). Parempien viljavuosien näytteillä vaihtelee Elsa-vehnän 1000-jyvänpaino vielä korkeammassa tasossa, nim. 39.5—42.7 g. Elsa-vehnän näytteiden 1000-jyvänpainot eivät muuten vaihtele niin suuresti kuin Labor II:n näytteiden hyvinäkin vuosina, jolloin sen vaihtelurajat ovat 34.7—41.8 g.

Verrattaessa v. 1928 satoa olevien Elsa- ja Labor II-vehnänäytteiden 1000-jyvänpainoa muiden k. o. vuosien satoa olevien näytteiden 1000-jyvänpainoon havaitaan, että v. 1928 sääsuhteiden epäedullisuus on aiheuttanut sen, että vehnän jyvät ovat jääneet kevyemmiksi kuin parempina viljavuosina. Tämä lienee selitettävissä siten, että niin huonona vuotena kuin v. 1928 oli, on tärkkelyksen muodostus vehnällä ollut tavallista pienempää, josta syystä 1000-jyvänpaino ja joissakin tapauksissa myös jyväin vahvuus on jäänyt pienemmäksi. Näytemäärä on eri laaduilla pieni, mutta kun ilmiö toistuu useammalla laadulla, lienee toteamus oikea. Jo mainittiin, että Sukkulan 1000-jyvänpaino oli v. 1928 tavallista pienempi. Samoin on Sukkula II:n näytteiden 1000-jyvänpaino v. 1928 keskimäärin pienempi kuin muiden vuosien näytteillä. Että tärkkelyksen muodostuminen myös v. 1928 satoa olevilla Sukkula II:n näytteillä olisi ollut vähäisempää kuin esim. v. 1929 näytteillä, osoittaa lisäksi se seikka, että raakaproteinipitoisuus on v. 1928 suurempi kuin v. 1929. Ettei 1000-jyvänpaino ole silti erikoisemmin laskenut saanee selityksensä siitä, että v. 1928 näytteiden suurempi sisuksen lasimaisuus, tiiveys on mahdollisesti aiheuttanut ominaispainon lisäystä. Siihen viittaa sekin, ettei hehtolitranpainokaan ole v. 1928 näytteillä paljon pienempi kuin v. 1929 näytteillä.

Tarkastettaessa Labor II:n näytteiden hehtolitranpainoa nähdään, että se on sellaista suuruusluokkaa kuin tällaisella verrattain vahva- ja raskasjyväisellä vehnällä pitäisi ollakin. Erikoista huomiota ansaitsee näyte 32 vuodelta 1929, jonka hehtolitranpaino on vain 73.4 kg ja tuntuvasti pienempi kuin muilla näytteillä. Sama näyte on perin jauhoisa. Lasimaisia jyviä on siinä vain 2 %. Siitä päättäen on sen jyväin sisus huokosellinen, joka seikka johtaisi alhai-

seen ominaispainoon ja se puolestaan alhaiseen hehtolitranpainoon. Sen proteinipitoisuuskin on pienempi kuin yhdelläkään muulla Labor II:n näytteellä. Raakaproteini ei ole riittänyt täyttämään tärkkelysjyvästen välejä niin, että lasimaisuus olisi kohonnut muiden näytteiden tasalle.

Elsa-vehnän hehtolitranpaino on muilla, paitsi v. 1928 näytteillä sekä näytteellä n:o 16 vuodelta 1929, 77.0—77.9 kg l. keskimääräistä (75 kg) suurempi. Miksi näytteen n:o 16 v. 1929 hehtolitranpaino on alhainen, ei ole helppo selittää. Kosteudesta se ei voi johtua, sillä sen näytteen kosteus oli vain 13.75 %. Mutta roskia siinä näytteessä oli 6.2 % ja ne olivat pääasiassa itäneitä jyviä, jotka ovat tavallista kevyempiä. Tässä olisikin yksi syy hehtolitranpainon alhaisuuteen. Sama lienee syy v. 1928 satoa olevan näytteen n:o 4 hehtolitranpainon alhaisuuteen.

Labor II:n lasimaisuus on edellä jo mainittua poikkeuksellisen huonoa näytettä n:o 32 v. 1929 lukuunottamatta eri vuosina ollut 13—27 %, siis pieni ja selvästi pienempi kuin Sukkulavehnien. Labor II onkin tyypillinen pehmeä ja tärkkelysrikas, vahva- ja raskasjyväinen jaloste. Elsa-vehnän lasimaisuus on useimmiten vain 10—11 %. Vain v. 1924 ja 1926 näytteillä on lasimaisuus suurempi, 21 ja 47 %. Lasimaisuutensa puolesta ovat Labor II ja Elsa Sukkulavehniä huonompia.

Tärkkelysmääräyksiä on Labor II:n ja Elsa-vehnän näytteissä suoritettu vähän. Enempi kuin Elsa-vehnää on tässä suhteessa tutkittu Labor II. Se on sisältänyt tärkkelystä 67.48—69.63 %, siis keskimääräistä enemmän.

Raakaproteinipitoisuus on niillä Labor II:n näytteillä, nim. n:o 7 v. 1924 ja n:o 27 v. 1926, joissa on eninten tärkkelystä, keskinkertaista huomattavasti pienempi, vain 10.75 ja 11.38 %. Muilla näytteillä kuitenkin lukuunottamatta n:oa 32 vuodelta 1929 on se suurempi, yli 12 % ja lähenee Sukkulan keskimääräistä raakaproteinipitoisuutta. Samoilla näytteillä on myös hiukan tiiviimpi jyvä, koska lasimaisuus on 24—27 %.

Elsa-vehnä sisältää vv. 1928—9 näytteissä raakaproteinia 11.42—11.89 %, siis verrattain vähän. Vv. 1924 ja 1926 näytteet ovat tässä suhteessa parempia.

Labor II:n ja Elsan tuhkapitoisuus ei anna aihetta erikoisiin huomautuksiin.

Yleisarvostelun esittämistä syysvehnäjalosteista Labor II ja Elsa vaikeuttaa näytteiden vähälukuisuus. Lyhyenä yhteenvetona voitanee vain viitata siihen, että molemmat k. o. syysvehnäjalosteet ovat tyypillisiä pehmeitä vehniä, joiden jyvät suotuisissa olosuhteissa

kasvavat suhteellisen vahvoiksi ja raskaiksi. Sellaisina ovat ne tärkkelysrikkaita ja sisuksensa rakenteelta jauhoisia sekä proteiiniaineesta verrattain köyhiä.

c) *Ulkomaiset syysvehnäjalosteet.*

Vv. 1928 ja 1929 näytteissä olivat edustettuina ruotsalaiset syysvehnäjalosteet: Svea, Svea II, Jarl, Ankar ja Thule. Aikaisempina vuosina ovat näissä tutkimuksissa olleet mukana vain Svea, Svea II ja Jarl. Jotta saataisiin enemmän vertailumateriaalia, on taulukkoon 7 otettu myös aikaisempien vuosien näytteitä tutkittaessa saadut tulokset.

Niiden mukaan on Svea-vehnä jyväinsä vahvuuden puolesta arvioitava keskinkertaiseksi. Se on vähäsen vahvajyväisempää kuin suomalaiset jalosteet Sukkula ja Sukkula II. Jyväinsä vahvuuden puolesta se on kutakuinkin samanlaista kuin Labor II. Muuten voidaan todeta, että eri vuosien Svea-näytteet ovat tässä suhteessa olleet jokseenkin samanlaisia. Vain näyte 21 vuodelta 1928 ja 17 vuodelta 1929 eroavat toisista enempi ja lähinnä siinä suhteessa, että niissä on 3.0 mm vahvempia jyviä runsaammin kuin muissa näytteissä. 1000-jyvänpaino on vaihdellut 31.8—36.6 g ollen useimmiten 34.0 ja 36.6 g välillä, l. sellainen kuin sen vehnällä keskimäärin pitäisikin olla. Hehtolitranpaino on vaihdellut enempi, 69.5—81.6 kg. Jos jätämme näytteen 21 v. 1928, joka oli leikattu keskenkypsyisenä ja joka oli ulkokuivaa, joten sen hehtolitranpainon alhaisuuteen on vaikuttanut suuri kosteuskin (17.37 %), huomioonottamatta, tulevat hehtolitranpainon vaihtelurajat olemaan 73.3 ja 81.6 kg. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että Ruotsissa kasvaneen Svea-vehnän hehtolitranpaino oli Scheelen [1]) mukaan vv. 1927—8 78.4 ja 79.9 kg. Näin suuri on Suomessa kasvaneen Svea-vehnän hehtolitranpaino kaikilla vv. 1924 ja 1926 näytteillä.

Jyväin läpileikkauksen lasimaisuus on vaihdellut 6—59 %, siis varsin suuresti. Kahden näytteen lasimaisuus on alle 10 % ja kahden yli 50 %, mutta muilla se on vaihdellut 18—35 %. Epäilemättä on Svea-vehnä luettava pehmeään, jyväinsä rakenteelta jauhoisaan vehnätyyppiin kuuluvaksi. Se sisältääkin tärkkelystä vv. 1924 ja 1926 näytteiden mukaan 66.04—68.64 % eli keskimääräistä enemmän, koska tärkkelyksen keskiarvona vehnällä Neumannin mukaan on pidettävä 66 % kuiva-aineesta. Scheelen (loc. cit.) mukaan oli

[1]) C. von Scheele, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1929, siv. 266.

Taulukko 7. — Tabelle 7.
Ulkomaisia syysvehnäjalosteita.
Ausländische Winterweizen-Hochzuchten.

Vuosi ja näytteen N:o *Jahr und Nr. der Probe*	Jyvän vahvuus mm:ssä *Dicke der Körner in mm*				1000 jyvänpaino *1000-Korngewicht* g	Hehtolitrapaino *Hektolitergewicht* kg	Jyvän rakenne *Struktur der Körner*		Kuiva-aineesta *In der Trocken-substanz* %			Viljelyspaikka *Anbauort*
	<2.0	2.0—2.5	2.5—3.0	3.0<			Lasimaisia *Glasig* %	Jauhoista *Mehlig* %	Tärkkelys *Stärke*	Raakaproteiini *Rohprotein*	Tuhka *Asche*	
						Svea						
1924 23	0.5	11.0	77.5	11.0	35.9	80.1	59	41	66.78	14.34	1.95	—
1926 7	1.2	18.5	74.4	5.9	34.0	78.9	35	65	66.04	13.55	1.77	Tammisto
1926 13	0.7	18.1	76.7	4.5	34.1	79.6	9	91	68.64	11.08	1.94	Tikkurila
1926 25	1.8	19.8	73.7	4.7	35.5	81.6	21	79	67.55	11.71	2.24	»
1928 13	0.5	21.3	72.1	6.1	31.8	73.3	18	82	—	13.02	1.86	»
1928 21	0.3	12.9	65.0	21.8	35.1	69.5	55	45	—	12.56	2.02	Elimäki
1929 17	1.9	15.9	60.8	21.4	36.6	73.9	6	94	—	10.86	—	Jokioinen
						Svea II						
1928 1	0.5	15.8	64.4	19.3	33.9	71.4	9	91	—	11.36	2.03	Tikkurila
1928 9	0.4	23.5	65.6	10.5	32.8	70.0	70	30	—	13.83	2.07	Tammisto
1929 5	0.3	16.5	57.1	26.1	38.9	74.2	1	99	—	10.39	—	Tikkurila
1929 11	0.2	10.2	40.3	49.3	42.5	74.8	22	78	—	10.62	—	Vehmaa
1929 15	1.6	11.7	55.8	30.9	42.9	75.0	5	95	—	10.68	—	Jokioinen
						Jarl						
1926 8	1.0	12.1	55.4	31.5	36.0	74.8	42	58	65.59	14.10	1.82	Tammisto
1928 7	0.0	6.6	63.4	30.0	39.3	77.2	65	35	—	12.81	1.76	»
1929 6	0.4	9.7	33.7	56.2	45.2	77.1	6	94	—	10.78	—	Tikkurila
						Ankar						
1929 9	0.2	11.5	40.8	47.5	42.9	75.9	—	100	—	11.47	—	Tikkurila
						Thule						
1929 33	0.3	19.2	65.7	14.8	35.6	74.5	17	83	—	10.61	—	Urjala

Ruotsissa kasvaneen Sveavehnän tärkkelyspitoisuus vv. 1927 ja 1928 kuiva-aineelle laskettuna 65.8 ja 65.4 %, siis vähäsen pienempi kuin meillä vv. 1924 ja 1926.

Raakaproteinipitoisuus on Sveavehnän näytteillä vaihdellut 10.86—14.34 % ollen useimmiten 11.08—13.55 %. SCHEELEN mukaan on se Ruotsissa kertoimella 5.7 laskettuna ollut v. 1927 14.6 % ja v. 1928 13.0 % kuiva-aineesta, jotka luvut kertoimella 6.25 laskettuiksi muunnettuna vastaavat 16.06 ja 14.30 % $\left(\frac{6.25}{5.7} = 1.1 \text{ pyör.}\right)$. Raakaproteinipitoisuus on siis Sveavehnällä Ruotsissa ollut niin suuri, että Suomessa kasvaneista ja tässä kysymyksessä olevista 7 näytteestä vain yksi on saavuttanut pienemmän sen äsken mainituista arvoista.

Materiaalin vähyyden vuoksi ei Suomessa ja Ruotsissa kasvaneen Sveavehnän toisiinsa vertailu voi antaa varmoja tuloksia. Käytettävissä olevien tutkimustulosten perusteella näyttää siltä, että Sveavehnä Suomessa kasvaneena antaisi tärkkelysrikkaamman, mutta proteiniköyhemmän sadon kuin Ruotsissa.

Svea II:sta oli näytteitä vain vuosilta 1928—9 ja niiltäkin yhteensä vain 5 näytettä. Ruotsissa ja Tanskassakin on tätä hyvään maineeseen tullutta ruotsalaista jalostetta viime vuosina tutkittu aika paljon ja varsinkin on sillä suoritettu leivontakokeita.

Jyväinsä vahvuuden puolesta on Svea II lähinnä verrattavissa kotimaiseen Elsavehnään. Svea II onkin verrattain vahvajyväinen ja eroaa Sveavehnästä lähinnä siinä, että sen jyvistä on suurempi osa vahvuudeltaan yli 3.0 mm.

1000-jyvänpaino on v. 1928 näytteillä 32.8 ja 33.9 g, mutta vuoden 1929 näytteillä aivan toista suuruusluokkaa vaihdellen 38.9 —42.9 g. Myös hehtolitranpaino on v. 1928 näytteillä pienempi kuin v. 1929. Jälkimmäisenä vuotena on se ollut 74.2—75.0 kg, siis tyydyttävän suuri. Ruotsissa kasvaneen Svea II:n hehtolitranpaino on ollut, kuten seuraavat Scheelen luvut osoittavat, suurempi:

v. 1925	78.3 kg
v. 1926	76.0 »
v. 1928	76.8 »

Jyväinsä sisuksen rakenteen puolesta ovat v. 1929 näytteet jauhoisia. V. 1928 näyte n:o 9 on hyvin lasimainen. Saman näytteen raakaproteinipitoisuus (13.83 %) on tuntuvasti suurempi kuin yhdenkään toisen k. o. näytteistä. V. 1929 näytteiden raakaproteinipitoisuus on ollut alhainen ja tasainen vaihdellen vain 10.39—10.68 %. Scheelen mukaan on Svea II:n raakaproteinipitoisuus Ruotsissa ollut:

	Kertoimella 5.7 lasketttuna	Kertoimella 6.25 lasketuksi muunnettuna $\left(\frac{6.25}{5.7} = 1.1\right)$
v. 1925	9.9 %	10.89 %
v. 1926	11.9 »	13.09 »
v. 1928	12.8 »	14.08 »

Åkerman [1]) ilmoittaa sen typpipitoisuuden vuosina 1926—29 olleen keskimäärin 2.02 %, josta kertoimella 6.25, jota selostettavissa olevissa tutkimuksissa on käytetty, laskien saadaan raakaproteini-

[1]) Å. Åkerman, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1930, siv. 76.

pitoisuudeksi 12.63 %. Näin ollen, jos jätämme v. 1928 näytteet huomioonottamatta, antaisi Svea II samoinkuin Sveakin Suomessa proteiniköyhemmän sadon kuin Ruotsissa.

Jos vertaamme Svea II:n näytteitä vuosilta 1928—29 keskenään, voidaan todeta, että v. 1928 näytteet ovat ohut- ja kevytjyväisempiä, mutta proteinirikkaampia ja lasimaisempia kuin v. 1929 näytteet.

Jarlvehnästä, joka Ruotsissa suoritettujen tutkimusten mukaan on leivontakelpoisuuden puolesta koko joukon huonompi kuin Svea II, mutta jokseenkin samanarvoinen kuin Svea, on ollut tutkittavana yksi näyte vuosilta 1926, —28 ja —29. Niiden mukaan olisi Jarlvehnä ainakin yhtä vahvajyväistä kuin Svea II. V. 1929 näytteen 1000-jyvänpaino on harvinaisen suuri, 45.2 g. Tämän näytteen 1000-jyvänpainon suuruus verrattuna muihin näytteisiin ei johdu suuresta kosteudesta, sillä siinä oli vettä vain 9.84 %, vaan siitä, että siinä on 3.0 mm vahvempia jyviä erittäin paljon 56.2 %. Vv. 1926 ja —28 näytteiden 1000-jyvänpainot ovat pienemmät, vain 36.0 ja 39.3 g. Hehtolitranpaino on vaihdellut 74.8—77.2 kg. Lasimaisuus oli v. 1928 poikkeuksellisissa oloissa kasvaneella näytteellä 65 %, mutta muiden vuosien näytteillä pienempi, 6 ja 42 %. Tärkkelys on määrätty vain v. 1926 näytteessä, jossa sitä oli 65.59 %. Ruotsissa on SCHEELE havainnut Jarlvehnän tärkkelyspitoisuuden olleen:

v. 1926	66.7 %
v. 1927	70.3 »
v. 1928	67.4 »

Raakaproteinipitoisuus oli suurin, 14.10 % v. 1926 näytteellä ja pienin, 10.78 % v. 1929 näytteellä. ÅKERMANin mukaan oli Jarlin typpipitoisuus Ruotsissa vv. 1926—29 keskimäärin 1.94 %, josta kertoimella 6.25 lasketuksi raakaproteinipitoisuudeksi tulee 12.13 %, siis pienempi kuin meillä vv. 1926 ja —28 näytteillä, mutta suurempi kuin v. 1929 näytteellä. Viimeksi mainittu näyte olikin erikoisen vahva- ja raskasjyväistä viljaa. Jos siinä olisi määrätty tärkkelys, olisi epäilemättä saatu yhtä suuri tulos kuin se, jonka SCHEELE on saanut Ruotsissa v. 1927. SCHEELEn mukaan on Jarlin raakaproteinipitoisuus Ruotsissa ollut:

	Kertoimella 5.7 laskettuna	Kertoimella 6.25 lasketuksi muunnettuna
v. 1926	10.8 %	11.88 %
v. 1927	11.5 »	12.65 »
v. 1928	11.4 »	12.54 »

siis myös pienempi kuin meillä vv. 1926 ja —28 näytteillä.

Näytteiden vähälukuisuuden vuoksi on mahdoton sanoa, minkälaisen sadon Jarl Suomessa viljeltäessä antaa. Sillä v. 1928 näytteeseen ei tässä yhteydessä ole syytä kiinnittää huomiota ja vv. 1926 ja —29 näytteet eroavat suuresti toisistaan. Voitaisiinkohan, ottaen huomioon se, että muut ruotsalaiset jalosteet ovat antaneet Suomessa vähäsen jauhoisamman sadon kuin Ruotsissa, pitää v. 1929 näytettä esimerkkinä siitä, minkälaisen sadon Jarlvehnä Suomessa normaalisina viljavuosina antaa?

Ankar- ja Thulevehnistä on yksi näyte kummastakin vuodelta 1929. Edellinen on osoittautunut vahva- ja raskasjyväisemmäksi kuin jälkimmäinen. Ankarin näyte on läpileikkaukseltaan täysin jauhoisaa, huolimatta siitä, että se sisältää vähän enemmän raakaproteinia kuin Thulen näyte. Nähtävästi ero jyväin rakenteen tiiveydessä, lasimaisuudessa johtuu siitä, että vaikkakin Thule sisältää vähemmän raakaproteinia, sen raakaproteinipitoisuus kuitenkin on riittänyt paremmin täyttämään sen ohempien jyvien sisuksen.

d) *Maatiais- ja muiden laatunsa puolesta tuntemattomien syysvehnien näytteet.*

Taulukkoon 8 on kerätty maatiaissyysvehnän ja muiden tarkemmin tuntematonta laatua [1]) olevien syysvehnien näytteitä tutkittaessa saadut tulokset, sikäli kuin ne koskevat jyvää kokonaisuudessaan. Niiden yksityiskohtainen selostaminen ei liene välttämätöntä, sillä lukija voinee edellisen johdolla arvostella eri näytteitä taulukossa esitetyn numeroaineksen perusteella.

Mainittakoon vain, että ryhmässä »Muut», johon on viety, paitsi maatiaissyysvehniksi ilman mitään erikoisnimitystä tai -merkintää ilmoitettuja näytteitä, myös sellaiset näytteet, joiden laadusta ei kyselykaavakkeilla saatu mitään tietoja, ovat näytteet 1, 19, 20, 28 ja 29 v. 1929 omansa kiinnittämään huomiota varsinkin 1000-jyvänpainonsa suuruuden vuoksi. Niiden 1000-jyvänpaino, joka vaihtelee 38.9—44.4 g, on yhtäsuuri kuin vahvajyväisimmillä jalosteilla. Myös raakaproteinipitoisuutensa alhaisuuden (10.53—11.91 %) puolesta ne ovat jalosteiden kaltaisia. Näytteet 19 ja 20 ovatkin todennäköisesti Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosaston valioiden täydennys- tai laajennuskokeista kotoisin.

---

[1]) Taulukossa 8 mainittujen näytteiden joukossa on todennäköisesti muutamia jalosteita. Mutta kun laatua ei ole ilmoitettu (esim. näytteet 13, 14 ja 18—20 vuodelta 1929) tai on käytetty vain esim. nimityksiä: Hankkijan syysvehnä, Laborin syysvehnä, on pidetty sopivimpana selostaa niitä tutkittaessa saadut tulokset maatiaissyysvehnästä puhuttaessa.

Taulukko 8. — Tabelle 8.

Maatiais- ja muut laatunsa puolesta tuntemattomat syysvehnät vuosilta 1928—9.

Land- und andere der Sorte nach unbekannte Winterweizenproben in d. J. 1928—9.

Vuosi ja näytteen N:o *Jahr und Nr. der Probe*	Jyväin vahvuus mm:ssä *Dicke der Körner in mm*				1000-jyvänpaino *1000-Korngewicht* g	Hehtolitrapaino *Hektolitergewicht* kg	Jyväin rakenne *Struktur der Körner*		Kuiva-aineesta *In der Trockensubstanz* %			Viljelyspaikka *Anbauort*
	<2.0	2.0—2.5	2.5—3.0	3.0<			Lasimaisia *Glasig* %	Jauhoisia *Mehlig* %	Tärkkelys *Stärke*	Raakaproteiini *Rohprotein*	Tuhka *Asche*	
					Suiniemi							
1926 5	0.4	10.4	70.1	19.1	37.5	77.9	31	69	66.71	15.00	1.65	Tammisto
1928 8	0.4	14.6	69.7	15.3	33.5	71.7	88	12	—	13.77	1.95	»
					Itäsuomalainen							
1926 9	0.6	17.0	77.7	4.7	34.1	79.6	23	77	67.55	11.44	1.86	Tikkurila
1928 12	0.4	24.8	69.4	5.4	31.3	72.6	17	83	—	13.17	1.86	»
1929 24	1.7	16.5	68.0	13.8	37.0	76.4	13	87	—	10.90	—	Jokioinen
					Hankkijan							
1926 39	1.4	23.6	68.4	6.6	34.6	78.3	33	67	68.48	11.33	1.55	Eura
1929 31	0.9	18.5	50.5	30.1	36.2	76.1	31	69	—	11.89	—	Mänttä
					Pölkky							
1929 2	9.6	39.2	46.7	4.5	27.5	75.1	5	95	—	10.73	—	Ruotsinpyhtää
					Siperialainen							
1928 19	0.4	26.2	67.7	5.7	32.1	77.5	15	85	—	11.70	1.98	Perniö
					Laborin							
1929 21	1.8	18.7	61.8	17.7	35.3	77.6	30	70	—	11.27	—	Pertteli
					Muut							
1928 20	2.0	26.0	64.4	7.6	30.6	72.1	41	59	—	12.01	1.99	Tyrväntö
1928 23	8.6	60.1	30.5	0.8	22.6	66.8	25	75	—	12.20	2.59	Jokioinen
1928 26	1.4	37.5	57.2	3.9	28.6	67.1	44	56	—	11.94	1.94	Anjala
1929 1	0.9	6.8	40.1	52.2	44.4	74.0	29	71	—	11.91	—	Suoniemi
1929 12	3.0	23.0	53.4	20.6	35.2	73.8	67	33	—	14.03	—	Kalvola
1929 13	2.1	23.4	64.2	10.3	33.6	78.5	25	75	—	12.38	—	Jokioinen
1929 14	3.7	31.4	61.2	3.7	32.5	78.5	15	85	—	11.70	—	»
1929 18	4.2	23.8	59.7	12.3	34.5	74.8	16	84	—	11.31	—	»
1929 19	2.5	19.2	63.7	14.6	39.5	76.4	18	82	—	11.02	—	»
1929 20	2.0	14.9	53.2	29.9	38.9	77.3	17	83	—	11.40	—	»
1929 28	0.8	8.4	47.8	43.0	42.9	73.5	11	89	—	11.37	—	—
1929 29	0.6	14.2	58.7	26.5	42.4	77.0	11	89	—	10.53	—	—
1929 30	1.8	27.6	63.9	6.7	36.4	77.5	21	79	—	9.40	—	Hinnerjoki

Hehtolitranpaino on taulukkoon 8 viedyillä näytteillä vain neljässä tapauksessa yli 78 kg, jota Suomen vehnämyllyjen omistajat ostoehtojensa ja laatuvaatimustensa mukaan v. 1931 pitivät vehnällä normaalisena. Se käsitys ei varmaankaan ollut oikea eikä meikäläisiin olosuhteisiin ainakaan toistaiseksi sovelias, koska näistäkin näytteistä suurin osa ja niiden joukossa moni hyvin hyväkin joutuisi pienemmän hehtolitranpainonsa perusteella hinnoittelussa liian huonoon asemaan. Jos arvostelu rajoittuu vain tässä yhteydessä esitettyihin tutkimustuloksiin, on esim. näyte n:o 12 v. 1929 (ryhmässä »Muut») arvosteltava varsin hyväksi. Se on kohtuullisen vahvajyväistä, 1000-jyvänpainonsa puolesta moitteetonta, raakaproteinia tyydyttävästi sisältävää ja meikäläisiin olosuhteisiin nähden on sen jyväin sisus hyvin lasimaista. Mutta huolimatta mainituista hyvistä ominaisuuksistaan, saataisiin siitä sen verrattain alhaisen hehtolitranpainon vuoksi meidän vehnämyllyiltämme kuitenkin pienempi hinta kuin esim. jostakin perin tärkkelysrikkaasta ja jauhoisasta vehnästä, joka myllyssä saattaisi antaa tuntuvasti heikompaa ja vähempiarvoista jauhoa. Jos myllärit useasti asettaisivat viimeksi mainittua laatua olevan vehnän etusijaan, vain sen suuremman hehtolitranpainon perusteella, joutuisivat he siitä lopuksi kärsimään. Asia on kuitenkin autettavissa siten, että hinnoittelu vastaisuudessa perustetaan esim. vehnän laadun ja arvon vähäsen paremmin ilmaisevaan raakaproteinipitoisuuteen. Jo aikaisemmin (siv. 35—37) on osoitettu, ettei hehtolitranpaino sovellu vehnän hinnoitteluperusteeksi. Kun hehtolitranpainon tuntemisesta varsinkin minimitapauksissa silti on hyötyä vehnän arvostelussa, voitaisiin sopia, ettei ensinkään oteta vastaan vehnää, ellei sen hehtolitranpaino ole vähintään esim. 72 kg, joka vastaa amerikkalaisten vaatimusten 3:nen luokan alinta rajaa.

Jos tarkastelemme raakaproteinipitoisuutta esittäviä lukuja, huomaamme, että ne ovat neljää poikkeusta lukuunottamatta alle 13 %. Suomen maatiaisvehnätkin ovat siis näiden näytteiden mukaan köyhiä proteiniaineesta. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että v. 1924 sadosta tutkitut maatiaissyysvehnän näytteet sisälsivät raakaproteinia keskimäärin 12.39 %. Näiden näytteiden lasimaisuuskin on verraten pieni, useimmiten 11—41 %. V. 1924 sadosta tutkittujen maatiaissyysvehnän näytteiden lasimaisuus oli suurempi, nousten useasti 50 %:iin tai yli. Sen keskiarvokin oli 45 %.

3. Jauhoa koskevat tutkimukset.

Jokaisesta näytteestä jauhettiin laboratoriotarkoituksia varten rakennetulla valssimyllyllä 2—3 kg. Jauhattaminen suoritettiin sa-

malla tavalla kuin ennenkin.[1]) Jauholla suoritettavia leivontakokeita ja muita tutkimuksia varten sekotettiin saadut hieno ja karkea ydinjauho keskenään. Edempänä esitettävissä taulukoissa olevat jauhoantia koskevat %-luvut ilmaisevat, paljonko eri näytteistä saatiin tällaista jauhoa.

Jauhoa koskevien tutkimusten tuloksia selostettaessa käsitellään eri laadut erikseen. Näin on tehty, koska vehnän leivontakelpoisuus on, kuten esim. SCHNELLE[2]) y. m. muut tutkijat ovat todenneet, perinnöllinen laatuominaisuus. Välistä voivat kyllä ilmanalan, sään, maaperän, muokkauksen ja muiden ulkonaisten seikkain vaihtelut vaikuttaa vehnän leivontakelpoisuuteen siinä määrässä, etteivät eri laatujen perinnölliset erikoisuudet tule näkyviin. Tällaiseen käsitykseen tuli esim. SCHNEIDEWIND[3]) 1902—06 suorittamiensa kokeiden perusteella. Mutta edellyttäen, että ulkonaiset olosuhteet, kuten ilmanala, sää, maaperä, muokkaus, lannoitus, korjuu, varastoiminen y. m. ovat samanlaiset, käy leivontakelpoisuuden perinnöllisyys ilmeiseksi, kuten lukuisat monissa eri maissa suoritetut tutkimukset ovat osoittaneet. Näin ollen onkin, kuten esim. NEUMANN huomauttaa, laadun valinnalla parempaan leivontakelpoisuuteen pyrittäessä merkitystä ainakin rajoitetuilla alueilla, joilla nuo ulkonaiset edellytykset ovat mahdollisimmassa määrässä samanlaiset. Mutta esim. kokeet Unkarissa leivontakelpoisuudeltaan ensiluokkaisen sadon antaneiden vehnälaatujen siirtämiseksi meri-ilmastoon ovat antaneet huonoja tuloksia. Saadut sadot eivät ole olleet toivomusten mukaisia. Senvuoksi ei ole todennäköistä, että meille saataisiin hyviä vehnälaatuja kaukaisten maiden vehniä siemeneksi hankkimalla.

Kasvinjalostajilla on siis tärkeä tehtävä heidän koettaessaan kehittää jollekin, ei varsin suurelle alueelle soveltuvia vehnäjalosteita. Siinä työssä on tietenkin kiinnitettävä huomiota moniin muihinkin seikkoihin kuin leivontakelpoisuuteen. Se nim. ei yksin määrää vehnän yleistä viljelyskelpoisuutta. Siinä suhteessa on satoisuudella, talven- ja taudinkestävyydellä y. m. varsin suuri merkitys. Leivontakelpoisuus määrää lähinnä vain valinnan edellämainituissa suhteissa samanarvoisten laatujen välillä.

Eri laatujen leivontakelpoisuuden, jonka tunteminen on tarpeen paitsi kasvinjalostajille ja maanviljelijöille, myös myllynomistajille,

---

[1]) E. S. TOMULA, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II, siv. 38.

[2]) FRITZ SCHNELLE, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen VI, siv. 123 (1929).

[3]) M. P. NEUMANN, Brotgetreide und Brot, siv. 480.

selvittely on varsin vaikeata. Ensinnäkin tulisi tutkimuksen kohdistua moneen samanlaisissa ulkonaisissa olosuhteissa kasvaneeseen saman laadun näytteeseen. Toiseksi tulisi tutkimuksen ulottua monien eri vuosien satoihin, koska samankin laadun leivontakelpoisuus vaihtelee vuodesta vuoteen sääsuhteista riippuen. Säällä ja erittäinkin vehnän jyvän kehittymisen, kypsymisen ja korjuun aikana vallitsevalla säällä on suuri merkitys leivontakelpoisuuden kannalta. Jo aikaisemmin siv. 12—14 ja 16—17 on kosketeltu näitä seikkoja. Huomautettakoon vieläkin, että yleensä ollaan sitä mieltä, että vehnän jyvän tulisi kehittyä verrattain nopeasti, s. o. heilimöimisen ja kypsymisen välisen ajan tulisi olla suhteellisen lyhyt.[1]) Päivänpaiste ja lämpö jouduttavat jyvän kehittymistä ja kypsymistä. Liika helle on kuitenkin haitallinen. Mutta vielä haitallisemmin vaikuttaa vehnän leivontakelpoisuuteen jyvän vuorottainen kastuminen ja kuivuminen pellolla tai varastossa, joihin seikkoihin myös jo aikaisemmin on viitattu.

Vaikkakin näissä tutkimuksissa mukana olleet eri laatujen näytteet ovat kasvaneet eri paikoissa, siis erilaisissa ulkonaisissa olosuhteissa, on niitä koskevat tutkimustulokset esitetty laaduttain paitsi jo mainitun leivontakelpoisuuden perinnöllisyyden tähden myös senvuoksi, että useita laatuja koskevia tutkimustuloksia on eri vuosilta.[2]) Siitä syystä voidaankin nyt jo saada vähäsen, ei kuitenkaan riittävästi, tietoa siitä, minkälaisen sadon eräät vehnälaatumme eri vuosina antavat leivontakelpoisuutensa puolesta. Tässä yhteydessä viitattakoon vielä siihen, että v. 1928 oli vehnän viljelyksen kannalta niin epäedullinen, ettei sen vuoden satoa koskevia tutkimustuloksia sovi ottaa perusteeksi eri vehnälaatuja leivontakelpoisuuden puolesta toisiinsa verrattaessa. Sen vuoden satoa koskevista tutkimustuloksista lienee vain sikäli hyötyä, että ne kuvaavat sääsuhteidensa puolesta peräti epäedullisen vuoden satoa. Mutta tarpeellisena on pidettävä sitäkin, että suunnilleen tiedetään, kuinka huonoa satoa meillä voidaan vehnästä yhtä epäedullisina kasvukausina odottaa.

---

[1]) Vert. esim. Olof Jonasson, Nordisk Jordbrugsforskning 1932, siv. 185—186.

[2]) Vuoden 1924 satoa koskevia tutkimuksia ei ole tässä yhteydessä otettu huomioon, koska leivontakokeita ei silloin voitu suorittaa niin, että niiden tulokset olisivat taikina- ja leipätuloksen suhteen numeroin ilmaistavissa ja koska eivät silloisten sitkoainemääräysten, jotka suoritettiin laboratoriomyllyn puutteen vuoksi kuorineen jauhetussa viljassa, tulokset ole verrattavissa ydinjauhossa suoritettujen määräysten tulosten kanssa, kuten m. m. K. Pajarin (yksityistiedonanto) tutkimukset ovat osoittaneet.

a) *Sukkula ja Sukkula II.*

Syysvehnän jalosteiden Sukkula ja Sukkula II näytteistä vuosilta 1926 ja 1928—29 valmistettuja jauhoja tutkittaessa saadut tulokset esitetään taulukossa 9 siv. 58.

Ensimmäisessä sarakkeessa mainitaan vuosi sekä näytteiden numerot. Toisessa esitetään jauhoantia (jauhatusastetta) koskevat luvut.

Sitten seuraa sitkoainepitoisuus. Sitkoaine määrättiin NEUMANNin[1]) mukaan. Mutta ennenkuin ryhdymme tarkastelemaan näiden jalosteiden sitkoainepitoisuutta, koskettelemme lyhyesti sitkoaineen määräystapoja sekä sen paljouden merkitystä leivontakelpoisuuden arvostelussa.

Mitä ensinnäkin sitkoaineen paljouden määräämiseen tulee, on todettava, että sitä koskevat tutkimukset yhä jatkuvat. Tämä on katsottava todistukseksi siitä, että sitkoaineen paljoudenkin tuntemista pidetään tarpeellisena. Mutta esim. MOHSin [2]) mukaan ei sen täysin tarkka tunteminen ole välttämätöntä, koskeivät sitkoainepitoisuuden vähäiset vaihtelut tunnu leivontakokeiden tuloksissa. Senvuoksi on hänen mukaansa sitkoaineen paljouden määräämiseen soveliasta käyttää mahdollisimman yksinkertaista ja vähimmin kustannuksin noudatettavaa metoodia, jollaisena hän suosittelee näissäkin tutkimuksissa käytettyä Neumannin menetelmää.

Sen mukaan vaivataan porsliiniastiassa 25 g jauhoa 15 cm^3:n kanssa vesijohtovettä taikinaksi, johon ei saa jäädä kokkareita. Ennen pesua annetaan taikinan olla vaivausastiassa vähintään $^3/_4$ tuntia. Meidän kokeissamme annettiin turpoamisen jatkua koko tunnin. Eri maissa ja eri laitoksissa käytetyt sitkoaineen määräämistavat eroavat toisistaan jo näissäkin kohdissa. Kokeeseen käytetään kyllä yleisesti 25 g,[3]) mutta BERLINERin [4]) ehdotuksesta käyttävät monet tutkijat kokeeseen vain 10 g jauhoa. Käytetyn jauhoerän suuruus on vähemmän tärkeä asia kuin kysymys siitä, miten kauan on taikinan annettava olla rauhassa ennen pesua. Yleensä ollaan sitä mieltä, että seisotus on tarpeen, jotta sitkoaine ehtisi kolloidaalisesti vettä sitoen turvota ja että sitkoainerikkaat, kovat vehnät tarvitsevat siihen suhteellisesti pitemmän ajan kuin pehmeät vehnät. Mutta BERLINERin mielestä pesun pitäisi tapahtua heti vaivaamisen (taikinanteon) jälkeen, jottei sitkoaineen omat erikoisuudet eikä pesuveden laatu ja paljous pääsisi tulokseen vaikuttamaan. Siitä, että näillä seikoilla on tuntuva vaikutus tulokseen, ollaan selvillä. Mutta kun ei niitä kaikkia ole helppo hallita sitkoainemääräystä suoritettaessa, asettui JESSEN-HANSEN

[1]) E. S. TOMULA ja VILJO SALMINEN, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I, siv. 35, alav. 2.

[2]) MOHS—CZYZEWSKY, Z. f. d. gesamte Getreide- u. Mühlenwesen 18, siv. 109 (1931).

[3]) Esim. Methods for the analysis of cereals and ceral products, Lancaster 1928, siv. 43.

[4]) E. BERLINER—J. KOOPMANN. Z. f. d. gesamte Mühlenwesen VI, siv. 34 (1929).

Taulukko 9. — Tabelle 9.

Syysvehnät Sukkula ja Sukkula II.
Winterweizen Sukkula und Sukkula II.

Vuosi ja näytteen N:o *Jahr und Nr. der Probe*	Jauhoanti *Mehlausbeute* %	Sitkoaine *Kleber* %		Sitkoaineen *Kleber*		Glukosi kuiva-aineesta *Glukose in der Trockensubst.* %	pH	Taikinatulos *Teigausbeute* g	Leipätulos *Brotausbeute*		Leivän sisuksen huokoisuutta y. m. koskevia huomautuksia *Bemerkungen betr. die Porung der Brotkrume usw.*
		Kostea *Feucht*	Kuiva *Trocken*	Sitkeys *Zähigkeit* mm	Venyväisyys *Dehnbarkeit* cm³				Paino *Gewicht* g	Tilavuus *Volumen* cm³	
					Sukkula						
2	53	26.7	8.5	0.0	39.6	—	5.4	160	136	422	Huokoisuus huono.
12	59	24.4	7.8	0.0	44.5	—	6.0	160	139	386	Kuori repeillyt.
15	61	26.8	8.4	0.0	49.7	—	5.8	158	137	389	Huokoisuus epätasainen.
1926 18	52	23.2	7.2	0.0	26.4	—	5.6	156	134	431	
30	50	23.6	7.2	0.0	51.5	—	6.0	158	134	452	» »
40	51	17.9	6.3	6.5	25.3	—	6.0	154	134	421	» »
41	60	21.0	6.5	0.0	40.9	—	6.0	158	138	404	Kuori repeillyt. Huokoisuus moitteeton.
Keskim.	—	23.4	7.4	—	39.7	—	—	158	136	415	
22	60	23.7	7.6	0.0	42.4	1.84	5.5	155	131	384	Kuori moitteeton. Sisus vaalea.
1928 24	69	24.6	7.7	0.0	47.4	1.57	5.6	156	133	387	Kuori päältä rosoinen ja ruma.
25	73	20.4	7.5	0.0	41.0	1.77	5.7	162	139	367	Kuori rosoinen ja ruma sekä repeillyt.
1929 10	69	28.0	8.8	1.0	36.5	—	5.7	160	134	471	Sisus vaalea. Kuori vähän revennyt.
27	60	24.7	7.8	8.0	24.0	—	5.9	159	135	484	
					Sukkula II						
1926 31	53	23.6	7.2	0.0	46.9	—	6.0	156	134	420	
3	66	22.0	7.3	0.0	38.0	3.25	5.6	159	129	327	Leivän sisus epäelastinen, tahmea. Kuori repeillyt.
1928 5	64	34.4	9.8	0.0	37.4	2.41	5.7	158	126	480	
10	66	30.7	9.5	0.0	37.3	2.35	5.6	155	130	409	
11	66	30.5	9.6	0.0	57.9	1.54	5.4	154	125	408	Kuori revennyt.
14	62	28.1	8.8	0.0	28.3	1.36	5.3	156	126	397	
Keskim.	—	29.2	9.0	—	39.8	2.18	—	156	127	404	
4	68	21.1	7.0	23.0	24.5	—	5.8	157	135	478	
1929 22	84	21.2	6.9	17.0	17.0	—	5.9	157	132	510	Sisus vaalea. Kuori vähän revennyt.
23	66	23.0	7.4	1.0	20.0	—	5.7	157	131	499	Sisus verrattain vaalea.

ensimmäisenä sille kannalle, ettei sitkoainemääräyksellä ole mitään merkitystä. Venäläinen KOSMIN [1]) on tutkimuksillaan osoittanut, että sitkoaineen ominaisuudet, joista taikinan mekaaniset ominaisuudet riippuvat, huononevat (degradoituvat) juuri vaivatun taikinan seisoessa 20—30 min. pesun edellä. Hyvällä jauholla tätä ei tapahdu, mutta huonoilla ja heikoilla jauhoilla on yleistä, että sitkoaine jonkun ajan kuluttua muuttuu löyhäksi. Pahemmin vioittuneiden jauhojen sitkoaine ei pysy, kuten yleisesti on tunnettua, ensinkään koossa sitä pestäessä. Syytä degradatioon KOSMIN ei ole saanut selville, mutta arvelee, että se johtuisi proteolyyttisten fermenttien vaikutuksesta. [2]) Tämän perusteella ja ottaen huomioon, että leivontakelpoisuus enemmän riippuu sitkoaineen kemiallisista ja fysikaalisista ominaisuuksista kuin sen paljoudesta, on pidettävä asianmukaisena sitä, että sitkoaineen määräämisen yhteydessä tehtävä taikina saa turvota riittävän kauan ennen pesua, jotta pesun yhteydessä käsin koetellen tai erikoisten kojeiden avulla mekaanisesti tutkien saataisiin mahdollisimman oikea käsitys sitkoaineen fysikaalisista ominaisuuksista.

Pesuveden suolapitoisuuden, happamuuden ja lämpötilan vaikutusta sitkoaineen paljouteen ja laatuun on viimeksi kuluneena vuosikymmenenä myös paljon tutkittu ja osoitettu, että eri laboratorioissa saadaan sitkoainemääräyksiä suoritettaessa yhtäpitäviä tuloksia vain sillä edellytyksellä, että käytetään samanlaista pesuvettä. Senvuoksi ehdottivat DILL ja ALSBERG, [3]) että sitkoaineen pesuun käytettäisiin mietoa natriumfosfaattiliuosta, jonka pH järjestettäisiin 6.8:ksi. BERLINER ja KOOPMANN [4]) käyttävät 2 %:ista ruokasuolaliuosta. Tällaisista liuoksista on kyllä paljon hyötyä m. m. sen vuoksi, että siten saadaan varmuus siitä, ettei pesuvedessä ole valkuaisaineita tuntuvasti peptisoivia ja siitä syystä sitkoaineen häviämistä pesussa aiheuttavia suoloja, joiden vaikutusta on tutkinut esim. GORTNER. [5]) Myös hiilidioksidipitoisuus vedessä on haitallinen, sillä BERLINERin mukaan sekin aiheuttaa tappiota, koska hiilidioksidipitoinen vesi liuottaa sitkoaineen sisältämää gliadinia.

Pesuveden happamuuteen kiinnitti ensimmäisenä huomiota JESSEN-HANSEN (1911). Sittemmin ovat useat tutkijat todenneet, että vähän happamalla ja elektrolyyttejä sisältävällä vedellä saadaan sitkoaine pestyä myös sellaisista tavalla tai toisella vikaantuneista vehnäjauhoista, joiden sitkoaine ei keräydy puhtaassa vedessä. KOSMINin [6]) mukaan ei sitkoaineen ominaisuuksien huononemista tapahdu vähän happamaan veteen tehdyssä taikinassa. Liian suuri happamuuden lisäys on kuitenkin haitallinen, sillä liiallinen happamuus lisää gliadinin liukenevaisuutta. [7]) Ja hyvän vehnäjauhon ollessa kysy-

---

[1]) NATALIE P. KOSMIN, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen VII, siv. 19 (1930).

[2]) BERLINERin mukaan seisotusaika vaikuttaa myös sitkoaineen paljouteen siten, että sen pidentyessä kovan vehnän sitkoainepitoisuus lisääntyy turpoamisen jatkuessa, mutta pehmeiden vehnien pienenee sitkoaineen liiaksi turvotessa ja veteen hajotessa ja liuetessa.

[3]) D. B. DILL ja C. L. ALSBERG, Cereal Chemistry I, siv. 244 (1924).

[4]) E. BERLINER ja J. KOOPMANN, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen VI, siv. 34 (1929).

[5]) R. A. GORTNER, W. F. HOFFMANN ja W. B. SINCLAIR, Cereal Chemistry VI, siv. 1 (1929).

[6]) NATALIE P. KOSMIN, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen VII, siv. 34 (1930).

[7]) E. BERLINER ja J. KOOPMANN, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen VI, siv. 58 (1929).

myksessä on pienikin happamuuden lisäys tarpeeton. Happaman pesuveden käyttäminen sitkoainetta määrättäessä onkin katsottava vallan aiheettomaksi. Sillä sopivimpana happamuutena on viimeaikaisten tutkimusten perusteella pidettävä pH 6.8, s. t. s. pesuveden tulee olla kutakuinkin neutraali. Siitä on edellisen nojalla m. m. se hyöty, että huonon vehnäjauhon viallisuus paljastuu jo sitkoainetta määrättäessä.

Happamuutta koskevan vaatimuksen tavallinen vesijohtovesi yleensä täyttää. Mutta sen sisältämien suolojen (ionien) laatu ja paljous vaihtelee. Senvuoksi ovat esim. Helsingin vesijohtovedellä suoritettujen sitkoainemääräysten tulokset verrattavissa lähinnä vain toisten samalla vedellä suoritettujen määräysten tulosten kanssa. Helsingin vesijohtovesi sisältää keinotekoisen »puhdistuksen» vuoksi suhteellisen paljon ioneja. Senvuoksi voi sattua, että jostakin tai joistakin vehnistä saadaan muualla Suomessa pehmeitä luontaisia vesiä, joiden koaguloiva kyky on heikompi, käyttäen toisenlaisia tuloksia. Vallan suuria erot eivät voine olla sen paremmin sitkoaineen määrässä kuin laadussakaan.

Pesuveden lämpötilan tulee olla 16—18°. Näissä kokeissa se oli 17°. Kylmemmässä vedessä pesten saadaan pienempiä tuloksia ja lämpimämmässä vedessä, jossa hydratatio on suurempi, saadaan suurempia arvoja kostealle sitkoaineelle.

Sitkoaineen paljoutta ei yleensä pidetä varmana todisteena vehnän hyvästä leivontakelpoisuudesta. Se vain on varmaa, että ellei sitkoainepitoisuus ole riittävän suuri, ei leivontakelpoisuus ole hyvä. Arpinin [1]) mukaan pitäisi vehnän sisältää kuivaa sitkoainetta vähintään 7.5 %. Muuten näyttää siltä, että viimeaikoina on annettu (esim. Amerikassa) suuri merkitys vehnän arvostelussa sen typpiyhdistysten paljoudelle, raakaproteinipitoisuudelle, joka normaalisesti on suorassa suhteessa sitkoaineen paljouteen.

Suurempi merkitys leivontakelpoisuuden arvostelussa on kuitenkin sitkoaineen kemiallisella kokoomuksella ja sen fysikaalisilla ominaisuuksilla. Sitkoaineen kemiallista kokoomusta on tässä julkaisusarjassa jo ennemmin selostettu.[2]) Lisäksi mainittakoon vain, että se pääaineosainsa gluteninin ja gliadinin, jotka ovat valkuaisaineita, ohella sisältää myös rasvaa, fosfatideja, hiilihydraatteja, kivennäisaineita y. m.[3]) Leivontakelpoisuus riippuu lähinnä siitä, miten hyvin gliadini ja glutenini turvotessaan vettä sitoen liittyvät toisiinsa muodostaen adsorptioyhdistyksen, joka keräytyy isommiksi aggregaateiksi, samoinkuin siitäkin, miten hyvin nämä hydratisoituneet aggregaatit taikinassa tärkkelyksen sisäänsä sulkien liittyvät toisiinsa muodostaen makroskooppisen, elastisen verkko- tai oikeammin kennokudoksen. Jos turpoaminen tapahtuu epätasaisesti tai muuten huonosti (hitaasti), on tämä liittyminen epätasaista ja kennokudoksen säikeet lyhyitä ja kalvot heikkoja. Jos taasen gliadinin ja gluteninin adsorptioyhdistys on liiallisesti (nopeasti) vetistynyt, ovat liitokset myös liian heikkoja, taikinalla ei ole käymiskaasujen leivässä pidättämiseen tarvittavaa lujuutta, josta leipää paistettaessa on seu-

---

[1]) L. P. Borg, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen VI, siv. 52 (1929).

[2]) E. S. Tomula, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II, siv. 41.

[3]) Nortonin (J. Amer. Chem. Soc. 28, siv. 8 (1906)) analyysin mukaan on kuivassa durumvehnän sitkoaineessa rasvaa ja fosfatideja yhteensä 4,2 %.

rauksena leivän sisuksen repeileminen, kuoren laskeutuminen y. m. huonolle leivontakelpoisuudelle luonteenomaiset ilmiöt.

Kostean sitkoaineen paljoutta määrättäessä on tärkeätä, että se ennen punnitsemista aina samalla tavalla puristetaan kostutusvedestä (sitkoainepallon tai levyn ulkopinnalle jääneestä vedestä) puhtaaksi. Tavallisesti se tehdään käsin, kuten näitäkin tutkimuksia suoritettaessa. Parempi tulos saadaan mekaanisia puristimia käyttäen. Ranskalainen Arpin [1]) käyttää laitetta, jossa sitkoaine puristetaan kahden eboniittivalssin välissä $^4/_{10}$ mm vahvuiseksi levyksi.

Ryhtyessämme tarkastelemaan taulukossa 9 siv. 58 esitettyä Sukkulan ja Sukkula II:n sitkoainepitoisuutta, havaitsemme heti, että se useimmiten on pienenlainen, varsinkin kun otetaan huomioon, että hyvä vehnäjauho sisältää kosteata sitkoainetta yleensä 30 % tai enempi. Mitä erikoisesti Sukkulavehnään tulee, on sen sitkoainepitoisuus lähellä 30 % vain toisella vuoden 1929 näytteellä, jolla se on 28.0 %. Vuoden 1926 näytteillä vaihtelee kostean sitkoaineen paljous 17.9—26.8 % ollen keskimäärin 23.4 %. Mutta kun ei leivontakelpoisuus riipu yksistään sitkoaineen paljoudesta, ei sitkoainetta eniten sisältäneen näytteen leivontakelpoisuus ollut paras. Muuten osoittavat tulokset, että Sukkulan sitkoainepitoisuus eri vuosina useimmiten on ollut n. 21—26 %.

Sukkula II:n sitkoainepitoisuus oli vuoden 1926 näytteellä 23.6 %, siis samaa suuruutta kuin Sukkulan näytteillä useimmiten. Vuoden 1929 näytteillä se on pienempi, vain 21.1—23.0 %, mutta saavuttaa 1928 niinkin korkean tason kuin 34.4 %. Samalla täytyy huomauttaa, että v. 1928 näytteitä, joiden sitkoainepitoisuus oli suuri vain poikkeuksellisten, tärkkelyksen muodostumiselle epäsuotuisain säiden vuoksi, ei voida ottaa huomioon Sukkula II:n keskimääräistä sitkoainepitoisuutta arvioitaessa. Otaksuen v. 1926 ja 1929 näytteet keskinkertaisiksi, voitanee sanoa, että Sukkula II:sta voidaan normaalivuosina odottaa satoa, jonka sitkoainepitoisuus on n. 21—24 %. Tässä suhteessa siis olisi Sukkula II ehken arvioitava vähän Sukkulaa huonommaksi. Mutta kun leivontakelpoisuus riippuu monista muistakin seikoista kuin sitkoainepitoisuudesta, voi Sukkula II leivontakelpoisuudeltaan silti välistä olla yhtä hyvä tai parempikin kuin Sukkula, kuten edempänä tulemme näkemään.

Ranskalaisten tutkimusten (Arpin) mukaan olisi kosteassa sitkoaineessa, silloin kun se on hyvä, vettä 66—69 %. Lyhyt, huonosti turpoava sitkoaine sisältäisi samojen tutkimusten mukaan vettä enintään 67 % ja liiaksi venyvä, liiallisesti turpoava n. 70 %.[2])

[1]) L. P. Borg, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen VI, siv. 53 (1929).

[2]) L. P. Borg, Loc. cit.

Mutta tällaisilla luvuilla ei voida sitkoaineen laatua määritellä. Ne voivat vain ilmaista, missä suhteessa kostean sitkoaineen paino useimmiten on kuivan sitkoaineen painoon. Mohsin[1]) mukaan olisi kuivan ja kostean sitkoaineen paljossuhde niin konstantti, että kiireellisissä tapauksissa voitaisiin kuiva sitkoaine määrätä kertomalla kostean paljoutta esittävä luku kertoimella 0.33. Tämä suhdeluku ei kuitenkaan ole niin muuttumaton, että tällaista menettelyä voitaisiin suositella siitäkään huolimatta, ettei kuivan sitkoaineen paljouden tuntemisesta kaikissa tapauksissa ole paljonkaan hyötyä.

Suomessa kasvaneita vehniä tutkittaessa on kuivan sitkoaineen määräämistä kuitenkin pidettävä tarpeellisena senvuoksi, että kävisi ilmi, onko niillä sellainen tyydyttävän leivontakelpoisuuden edellytys, jonka riittävä sitkoainepitoisuus antaa. Käsitykset siitä, miten paljon vehnän vähintään tulisi sisältää kuivaa sitkoainetta, näyttävät vaihtelevan. Jo mainittiin, että Arpinin mukaan sitä tulisi olla ainakin 7.5 %. Neumannin[2]) mukaan edellyttäisi kohtalainen leivontakelpoisuus vähintään 28 % kosteata ja 9 % kuivaa sitkoainetta.

Tarkastellessamme taulukkoa 9 (siv. 58) täytyy meidän todeta, etteivät Sukkulan ja Sukkula II:n näytteet useasti täytä Neumannin eikä aina, joskin useammin, Arpininkaan sitkoainepitoisuutta koskevaa minimivaatimusta. Esim. Sukkulan näytteiden vuodelta 1926 kuivasitkoainepitoisuus, joka vaihtelee 6.3—8.5 %, on keskimäärin vain 7.4 %. Sukkula II sisälsi v. 1929 näytteissä kutakuinkin samanverran kuivaa sitkoainetta. V. 1928 keskiarvo on suurempi, mutta edelläesitetyistä syistä ei sitä voida pitää osoituksena Sukkula II:n sitkoainepitoisuuden runsaudesta normaalivuosina.

Todistuksena siitä, ettei meikäläinen vehnä ole sitkoainepitoisuutensa puolesta sanottavasti huonompaa kuin muiden Itämerenmaiden, mainittakoon, että saksalainen vehnä sisälsi kuivaa sitkoainetta v. 1930 satoa olevan 19 näytteen mukaan 6.6—9.6 % ja keskimäärin vain 8.4 %[3].) Ruotsissa vaihteli 1929 eräiden syysvehnälaatujen kuiva sitkoaine 6.5—8.0 %[4]), siis samassa tasossa kuin k. o. kotimaisten jalosteiden.

Leivontakelpoisuuden kannalta erittäin tärkeiden, kostean sitkoaineen fysikaalisten ominaisuuksien tutkimiseksi, joko tärkkelyk-

---

[1]) Mohs—Czyzewsky, Z. f. d. gesamte Getreide- u. Mühlenwesen **18**, siv. 109 (1931).

[2]) M. P. Neumann, Brotgetreide und Brot, siv. 268.

[3]) Reinicke, Hertel ja G. Luster, Z. f. d. gesamte Getreide- u. Mühlenwesen **18**, siv. 20 (1931).

[4]) Å. Åkerman, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1930, siv. 74.

sen yhteydestä erilleen pestynä tai sen yhteydessä taikinana, on viime vuosina keksitty ja kehitetty monia eri laitteita ja menetelmiä. Uusimpana ja ehkä toistaiseksi lupaavimpana mainittakoon HANKOCZYN kojeen periaatteelle kehitetty BRABENDERin farinograafi. Ryhtymättä lähemmin selostamaan tätä varsin monimutkaista, mutta silti automaattisesti toimivaksi järjestettyä kojetta, jota Suomessa käyttää esim. SOK:n laboratorio, tai muita sitkoaineen tai taikinan tutkimiskojeita, mainitsemme vain, että BERLINER[1]) on kehittänyt ja patentilla suojannut menetelmän, jonka avulla sitkoaineen ominaisuudet saadaan selville tutkimalla sen turpoamista miedoissa happoliuoksissa, ja jonka menetelmän käyttöoikeuden meillä on ostanut m. m. OTK:n laboratorio. SHARP ja GORTNER[2]) ovat esittäneet metoodin, joka perustuu jauhon vesilietteen (suspension) viskositeetin ja jauhokonsentration logaritmien välisen suhteen graafiseen tarkasteluun. Heidän menetelmäänsä on käytetty jauhotutkimuksissa, paitsi Amerikassa ainakin myös Ruotsissa (Molin) ja on se havaittu tarkoitustaan vastaavaksi.

Tarpeellisten määrärahain puutteessa oltiin näitä tutkimuksia suoritettaessa yhä edelleenkin pakotettuja käyttämään vain alkuperäistä HANKOCZYN kojetta[3]) sitkoaineen mekaanisten ominaisuuksien arvosteluun. Sukkulaa ja Sukkula II:ta koskevat mittaustulokset esitetään taulukossa 9 siv. 58. Ne osoittavat ensinnäkin, että niin hyvin Sukkulan kuin Sukkula II:nkin sitkoaineen fysikaaliset ominaisuudet vaihtelevat vuodesta vuoteen. Esim. Sukkulan sitkoaine on vuoden 1929 sadon näytteillä sitkeämpää ja parempaa kuin vv. 1926 ja 1928 näytteillä. Myös Sukkula II:n sitkoaine on huonointa ja aivan liian vetelää vv. 1926 ja 1928 näytteillä. Parasta senkin sitkoaine on fysikaalisilta ominaisuuksiltaan v. 1929. Sen vuoden näytteistä ovat 4 ja 22 näissä suhteissa varsin hyvät ja epäilemättä monien hyvien ulkomaisten vehnälaatujen veroiset. Samat näytteet, mutta varsinkin n:o 22, antoivat myös hyvän leipävolyymin. Leivän sisuksen huokoisuus niin'ikään oli hyvä, ja näytteellä 22 erittäinkin, kuten liitteessä esitetty leivän läpileikkauksen valokuva osoittaa. Yleisesti voitanee sanoa, että näiden molempien k. o. syysvehnäjalosteiden sitkoaine useasti on liian venyvää, mutta milloin se on lujempaa ja elastisempaa, silloin on molempien jalosteiden

[1]) E. BERLINER ja J. KOOPMANN, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen VI, siv. 60 (1929).

[2]) D. W. KENT-JONES, Modern Cereal Chemistry, Liverpool 1927, siv. 142—4 ja Methods for the Analysis of Cereals and Cereal Products, siv. 44—5.

[3]) E. S. TOMULA ja VILJO SALMINEN, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I, siv. 36.

leivontakelpoisuus varsin hyvä, kuten osoittavat juuri mainitut v. 1929 satoa olleet Sukkula II:n näytteet sekä saman vuoden satoa oleva Sukkulan näyte 27, jonka leipävolyymi on 484 cm³, ja jonka antaman leivän sisuksen huokoisuus on moitteeton, kuten ilmenee liitteessä olevasta valokuvasta.

Sitkoaineella on siis, kuten edellisestä lienee käynyt selville, leivän valmistuksessa merkitystä sikäli, että se antaa taikinalle kyvyn pidättää kaasuja, joita muodostuu tärkkelyksen hajaantuessa syntyneiden sokerien käydessä hiivan vaikutuksesta. Ne monet eri tekijät, joista vehnäjauhon leivontakelpoisuus riippuu, voidaan näin ollen jakaa kahteen pääryhmään. Toiseen kuuluvat ne, jotka antavat taikinalle kyvyn käydä hiivan läsnäollessa, ja toiseen ne, joista riippuu taikinan kyky pidättää hiilidioksidia. Kun viimeksimainittu kyky perustuu vehnän sisältämien valkuaisaineiden, sitkoaineen fysikaalisiin ja kemiallisiin ominaisuuksiin, pohjautuu käymiskyky hiilihydraatteihin, niiden otollisuuteen käymisilmiöön liittyville biokemiallisille tapahtumille.

Siv. 39—42 käsiteltiin vehnän tärkeintä hiilihydraattia tärkkelystä, tarkastellen sen kemiallista kokoomusta, diastaattista hajaantumista ja fysikaalisia ominaisuuksia sekä niiden merkitystä leivontakelpoisuuden kannalta huomauttaen samalla, että varsinkin jälkimmäinen kohta kaipaisi lisäselvittelyä. Tärkkelyksen ohella on täysin valmistuneessakin, kypsässä vehnässä vähäsen muitakin hiilihydraatteja. Ydinjauhossa, josta tässä on kysymys, on uusimpien tutkimusten mukaan Fehlingin liuosta suoranaisesti pelkistäviä sokereita, maltosia ja glukosia vain 0.15—0.35 %.[1]) Keskenkypsyisestä,[2]) itäneitä jyviä sisältävästä tai muuten vioittuneesta vehnästä valmistetussa jauhossa on mainittuja sokereita sekä dekstrinejä runsaammin.

Vehnäjauhon käymiskyvyn, sen diastaattisen voiman mittaamiseksi ja arvostelemiseksi määrätään nykyisin jauhon vesilietteessä olevat ja siinä diastasin tärkkelystä hajoittaessa muodostuvat Fehlingin liuosta pelkistävät sokerit, ilmaisten niiden paljous maltosihydraatiksi laskettuna.[3]) Viime vuosina on uuttaminen suoritettu 27° lämmössä, jotta kävisi ilmi, muodostuuko taikinaa tehtäessä riittävästi sokeria hiivasienen käytettäväksi. On myös ehdotettu

---

[1]) Jean Loeb, Studien über die diastatische Wirkung im Weizenmehl und Beitrag zum Studium der Brot-Teiggärung, Strassburg 1930. Refer. Z. f. d. gesamte Getreide- u. Mühlenwesen 18, siv. 136 (1931).

[2]) Unkarissa leikataan vehnä tieten tahtoen ennen kuin se on tullut keltakypsäksi. E. Berliner, Das Mühlenlaboratorium, 1932, siv. 93.

[3]) E. S. Tomula, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V, siv. 16—17 (1932).

(Molin[1])), että uuttaminen suoritettaisiin 62° lämmössä, joka Loebin mukaan on (62.5° l. c.) diastaattisen sokeroitumisen optimilämpötila, jotta saataisiin etukäteen selvyys siitä, miten taikinan fermenttitoiminta järjestyy uunissa leiväksi paistettaessa.

Vehnäjauhon diastaattinen voima katsotaan moitteettomaksi, jos se 27° lämmössä määrättynä on 1.5 -2.3 % maltosihydraattia kuiva-aineesta. Jos se on liian pieni, pysähtyy käyminen ja taikinan nouseminen Jørgensenin[2]) mukaan ennenaikojaan ikäänkuin hiiva olisi odottamatta tullut tehottomaksi. Liian pieni diastaattinen voima ei kyllä ole perin paha vika, sillä jauhon diastaattista voimaa voi mylläri ja leipuri parantaa esim. lisäämällä jauhoon jotakin mallasvalmistetta tai jonkun määrän itäneitä jyviä sisältävästä vehnästä valmistettua jauhoa taikka vähäsen sokeria taikinaveteen. Liian suuri diastaattinen voima sensijaan on paljon pahempi vika. Ei tosin niin paljon sellaisenaan[3]) kuin siitä syystä, että liian suureen diastaattiseen voimaan liittyy tai sitä seuraa tavallisesti myös valkuaisaineita hajoittavien proteolyyttisten fermenttien vilkastunut vaikutus.[4]) Sen seurauksena on taikinan kaasunpidätyskyvyn huononeminen, vika, joka ei ole autettavissa, ja josta on seurauksena jauhon leivontakelpoisuuden huononeminen. Proteolyyttisten fermenttien haitallinen aktivisuus ilmenee jo taikinaa tehtäessä siinä, että normaalisen sitkeäksi vaivattu taikina vetelöityy oltuaan jonkun aikaa nousemassa. Siihen on sekotettava lisää jauhoa, jotta alkuperäinen konsistenssi palautuisi. Tämä merkitsee leipurille tappiota aiheuttavaa huonoa taikinatulosta. Vielä suuremmiksi tulevat leipurin vahingot sen kautta, että tällaisesta taikinasta paistettu leipä on huokoisuudeltaan ja muulta laadultaan huono, jopa kelvoton.

Yhtä huono voi leivonnan tulos olla siinäkin tapauksessa, ettei liialliseen diastaattiseen aktivisuuteen liity sitkoainetta tuhoava proteolyyttinen aktivisuus. Siinä tapauksessa voi taikinan nouseminen olla moitteetonta. Viat ilmenevät selvästi vasta taikinaa leiväksi paistettaessa. Syynä siihen on Molinin[5]) mukaan se, että valkuaisaineet, jotka taikinaa tehtäessä sitovat moninkertaisen pai-

[1]) Maisteri E. A. Nordenswanin kongressiselostus, Teknill. Aikakauslehti 1932, siv. 486.

[2]) Holger Jørgensen, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1931, siv. 379.

[3]) Schmorl, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen V, siv. 34 (1928).

[4]) Karl Schmorl, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen VII, siv. 115 (1930).

[5]) H. Jørgensen, Beretning om Undersøgelser af dansk Hvede af Høsten 1931, København 1932, siv. 28.

nonsa vettä, koaguloituvat leivän sisällä paistettaessa vallitsevassa lämpötilassa luovuttaen samalla miltei täydellisesti vetensä, jonka fysikaalisesti ja kemiallisesti normaali tärkkelys sitoo liisteröityessään 60—70° lämmössä, mutta jota diastasin vaikutuksesta liiallisesti dekstrineiksi ja muiksi vielä yksinkertaisemmiksi hiilihydraateiksi hajaantunut tärkkelys ei voi sitoa. Siitä on seurauksena, että uunista otetun leivän sisus on kostea ja tahmea (limainen), eikä mistään säännöllisestä huokoisuudesta voi olla puhettakaan. Sitäpaitsi on leivän kuori laskeutunut, ruma ja repeillyt. Lyhyesti sanoen on leivän valmistus täysin epäonnistunut. Kuten edempänä tulemme näkemään, sattui tällaista useasti v. 1928 sadon näytteitä tutkittaessa.

Ellei tunneta jauhon proteolyyttisen aktivisuuden suuruutta, jonka mittaamiseksi ei toistaiseksi ole keksitty sopivaa ja luotettavaa metoodia, on vaikea ratkaista, onko huonoon leivontatulokseen ollut syynä pelkästään liiallinen diastaattinen voima sellaisenaan, vaiko yhdessä liiallisen proteolyyttisen aktivisuuden kanssa.

Diastaattinen voima on liian suuri itämään päässeellä, samoinkuin itämäisillään olevallakin vehnällä. Kun itäneisyys siis on varsin paha vika, on maanviljelijäin tehtävä voitavansa viljansa suojelemiseksi huonoillakin säillä. Yhtenä keinona on mainittava laadun valinta. Epäsuotuisain säiden vaikutuksesta kestää parhaiten sellainen laatu, joka tulee hitaasti itämiskypsäksi.[1]) Toiseksi olisi vilja koetettava suojata sateilta sopivasti oljilla tähät peittäen kuhilailla ja seipäillä sekä vältettävä tarpeetonta seipäillä tai kuhilailla pitämistä.

Selostettavana olevia tutkimuksia suoritettaessa ei vielä määrätty diastaattista voimaa siten kuin tapahtui v. 1930 satoa olevia näytteitä tutkittaessa[2]), vaan määrättiin sen arvioimiseksi glukosi samoin kuin v. 1924 sadon näytteitä tarkastettaessakin.[3]) 25 g jauhoa huiskutettiin 20-kertaisen vesimäärän kanssa huoneen lämmössä 1 tunti. Kun lämpötila oli alempi ja kun Fehlingin liuoksen kanssa keitettiin vain 2 min., ovat näin saadut tulokset pienempiä kuin myöhemmin käytäntöön otetun edellämainitun uudemman metoodin antamat.

Taulukosta 9 (siv. 58) ilmenee, että Sukkula samoinkuin Sukkula II sisälsi v. 1928 sadossa glukosia 1.36—3.25 % kuiva-aineesta.

---

[1]) Å. Åkerman, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1931, siv. 125.

[2]) E. S. Tomula, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V, siv. 17.

[3]) E. S. Tomula ja Viljo Salminen, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I, siv. 20.

Ja kun otetaan huomioon, että maltosihydraatiksi laskettu diastaattinen voima saisi olla enintään 2.3 %, samoinkuin sekin, että v. 1924 sadosta tutkitut eri laatuja olevat 33 syysvehnän näytettä sisälsivät glukosia kuiva-aineesta keskimäärin vain 0.51 % (kahdessa tapauksessa 33:sta oli glukosipitoisuus yli 1 %), voitanee todeta, että v. 1928 näytteiden glukosipitoisuus ja sen kuvaama diastaattinen voima ainakin maksimitapauksissa oli tavallista suurempi.[1]) Suurin, glukosia 3.25 %, se oli v. 1928 satoa olevalla Sukkula II:n näytteellä 3. Liitteessä oleva leivän sisuksen valokuvakin osoittaa, että sen näytteen leivontakelpoisuus oli arvostelun alapuolella. Leivän sisuksen kaasuja pidättävä voima oli sanotulla näytteellä niin huono, että voidaan pitää todennäköisenä sitä, että liialliseen diastaattiseen voimaan on liittynyt tuhoisa proteolyyttisten fermenttien sitkoainetta hajoittava vaikutus. Siihen viittasi myös jo sitkoaineen liiallinen vetelyys. Jos vertaamme k. o. vuoden Sukkula II:n muiden näytteiden glukosipitoisuuksia keskenään samalla tarkastaen vastaavia leivän sisuksen valokuvia, huomaamme sisuksen huokoisuuden ja muun laadun sekä leivän ulkomuodon paranevan samassa järjestyksessä kuin glukosipitoisuus pienenee. Tätä voidaan pitää osoituksena siitä, että diastaattisen voiman tutkimisesta on tuntuvaa hyötyä leivontakelpoisuutta arvosteltaessa. V. 1928 satoa olevista Sukkula II:n näytteistä ovat parhaat 11 ja 14, joissa on glukosia 1.54 ja 1.36 %, eli vain hiukan vähemmän kuin saman vuoden Sukkulan näytteissä, joiden glukosipitoisuus on 1.57—1.84 %. Vielä viitattakoon siihen, että Sukkulankin näytteet vuodelta 1928 osoittautuivat leivontakelpoisuudeltaan huonommiksi kuin vuosilta 1926 ja 1929 tutkitut.

Nämä huonon vuoden (1928) satoa olevien Sukkulan ja Sukkula II:n glukosipitoisuutta (diastaattista voimaa) ja sitkoaineen laatua koskevat tutkimustulokset siis viittaavat siihen, että vehnä antaa Suomessa huonona vuotena sadon, jonka leivontakelpoisuus on huono useasti siitä syystä, että sen diastaattinen aktivisuus on liian suuri ja että taikinan kyky pidättää käymiskaasuja on liian heikko sitkoaineen liiallisen venyväisyyden vuoksi. Tällaisia vikoja ei voi mylläri eikä leipuri täysin poistaa. Mutta viljan viljelijä voi epäilemättä tehdä siinä suhteessa nykyistä enemmän, jos hänen onnistuu suojata leikattu laiho sateelta. Ruotsissa on suojakeinojen

[1]) Tässä täytyy huomauttaa siitä, etteivät vuosien 1924 ja 1928 satoja koskevat glukosimääräysten tulokset kyllä ole keskenään verrattavissa sen vuoksi, että v. 1924 satoa tutkittaessa suoritettiin glukosimääräykset kuoripitoisessa, seulomattomassa jauhossa, mutta v. 1928 satoa tutkittaessa lestyssä jauhossa.

löytämiseksi viime vuosinakin suoritettu kokeita ja tutkimuksia. Åkerman [1]) on esittänyt eri tavoin laitetuissa haasioissa ja kuhilaissa pellolla kuivatun viljan laatua koskevien, sikäläisen maanviljelysteknillisen yhdistyksen toimeksiannosta suoritettujen tutkimusten tuloksia, joista käy ilmi, että pellolla paremmin suojattuna ollut (Krake) vilja sisältää vähemmän itäneitä jyviä, vähemmän sokeria (pienempi diastaattinen ja proteolyyttinen voima) ja omaa suuremman hehtolitranpainon sekä antaa suuremman leipävolyymin kuin huonommin pellolla sateelta suojattu vilja (Långskyl). Siitä, että tällaiset kokeilut meilläkin olisivat perin tarpeellisia, oltanee yksimielisiä, koska syksyinen sadekausi meillä useasti yllättää pellolla leikattuna olevan vehnän, ainakin myöhäisemmän kevätvehnän, josta voi olla seurauksena paitsi tässä mainitut viat, myös se laadun huonous, josta oli puhe siv. 16—17.

Tärkeänä seikkana vehnäjauhon arvostelussa on otettava huomioon myös happamuus, aktivinen aciditeetti, jonka mittana käytetään pH-lukua. Tässä julkaisusarjassa [2]) on jo ennemmin selostettu happamuutta, sen syytä ja merkitystä. Lisäksi mainittakoon vielä, että fermenttien vaikutuksen tehokkuus riippuu happamuudesta. Esim. kasvisdiastasin l. -amylasin suotuisin l. optimihappamuus on n. pH 5. Sentähden vaikuttaa tavallista (pH n. 5.7—6.2) suurempi happamuus sokeroitumista edistävästi. Rumseyn [3]) mukaan on sokerin muodostuminen aikayksikköä kohti 2 kertaa suurempi silloin, kun pH on 5 kuin, jos se on 6. Myös sikäli olisi jauhon tavallista suuremmasta happamuudesta hyötyä, että bakteerikehitys pienenee happamuuden lisääntyessä. Mutta maltasi vaatii pienempää happamuutta, koska sen pH-optimi riittävästi puskuroidussa ympäristössä on varsin lähellä neutraalipistettä (6.75—7.25).[4]) Sen vuoksi, kun otetaan huomioon, että hiivan maltasin optimi-pH on eräiden toisten tutkijain mukaan ainakin 6.0—6.8, voitanee sanoa, ettei taikinan käymiskyvyn, sen kaasunmuodostuksen kannalta niin suurta happamuutta kuin pH 5 voida pitää hyvänä, vaikka eräät tutkijat sitä ovat väittäneet. Niin ei voida tehdä siitäkään syystä, että hyvän ja terveen vehnäjauhon, jonka pH-luku on n. 6.0, happamuutta olisi lisättävä riittävän nousemisen aikaansaamiseksi huolimatta siitä, että kokemus on osoittanut happamuuden lisäyksen tarpeettomaksi.

---

[1]) Å. Åkerman, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1931, siv. 122.

[2]) E. S. Tomula, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II, siv. 43.

[3]) Refer. E. Ellion ja L. Ellion, Z. f. d. gesamte Getreide- u. Mühlenwesen 18, siv. 62 (1931).

[4]) Ernst Waldschmidt-Leitz, Die Enzyme, 1926, siv. 173.

Kun vielä otetaan huomioon, että taikinan kaasuja pidättävä kyky huononee,[1]) sitkoaineen fysikaalisten ominaisuuksien happamuuden vuoksi huonontuessa, on tavallista suurempaa happamuutta pidettävä haitallisena ja merkkinä siitä, ettei jauho ole tervettä, vaan että siinä on jokin vika.

Näitä tutkimuksia suoritettaessa ei käytettävissä vielä ollut potentiometriä. Senvuoksi suoritettiin pH-määräykset vielä v. 1928 ja 1929 näytteissä kolorimetrisesti Helligen komparaattoria käyttäen. Siten saadut tulokset eivät ole aivan tarkkoja. Senvuoksi ei niiden tarkastelussa ole syytä kauan viipyä. Mainittakoon vain, että taulukosta 9 (siv. 58) ilmenee, että Sukkulan ja Sukkula II:n näytteiden pH-luku on v. 1928 ollut pienempi kuin vv. 1926 ja 1929. Tosin on pH-luku joillakin v. 1926 satoa olevilla Sukkulan näytteillä esim. n:oilla 2 ja 18 syystä tai toisesta yhtä pieni kuin v. 1928 näytteillä, mutta useimpien v. 1926 näytteiden pH-luku on 5.8—6.0 eli suurempi kuin v. 1928 näytteiden, joiden pH-luku vaihtelee 5.5—5.7. Sukkula II:n näytteiden pH-luku vaihtelee v. 1928 5.3—5.7, mutta on v. 1929 5.7—5.9.

Vaikka vehnäjauhon leivontakelpoisuuden arvostelussa on huomattava merkitys, kuten edellä olemme nähneet, sen diastaattisen voiman ja sen sitkoaineen ominaisuuksien ja paljouden tutkimisella, ei silti voida luopua käytännöllisten leivontakokeiden suorittamisesta.

Ennenkuin ryhdymme tarkastelemaan leivontakokeiden tuloksia, koskettelemme lyhyesti sitä, mitä leivontakelpoisuudella tarkoitetaan ja, mihin seikkoihin leivontakokeiden tulosten arvostelussa on huomiota kiinnitettävä samoinkuin sitäkin, miten käytännöllinen leivontakoe olisi suoritettava, jotta sen tuloksista olisi tarkoitettu hyöty.

Vehnäjauhon leivontakelpoisuus on vaikeasti määriteltävä käsite. Se ei ole määrätty ominaisuus, vaan monien eri tekijäin yhteisvaikutuksen tulos. Lisäksi jokainen eri leipälaji ja leivontamenetelmä asettaa jauholle omat vaatimuksensa. Niinpä sanookin tunnettu puolalainen viljakemisti Maurizio,[2]) että leivontakelpoisuutta on yhtä monta lajia kuin on leipääkin. Senvuoksi eivät eri leipurien, jotka valmistavat erilaisia leipiä erilaisissa olosuhteissa, jonkun vehnäjauhon leivontakelpoisuudesta antamat lausunnot lähestulkoonkaan aina ole yhtäpitäviä. Mutta vaikka niin onkin, voidaan yhtyä huomattavan ruotsalaisen viljakemistin Molinin[3]) lausuntoon, että hyvällä leivontakelpoisuudella ymmärretään jossakin maassa sitä, että vehnäjauho siinä maassa

[1]) E. Grewe ja C. H. Bailey, Cereal Chemistry IV, siv. 261 (1927).

[2]) A. Maurizio, Die Nahrungsmittel aus Getreide, Berlin 1924, Bd. I. siv. 390.

[3]) G. Molin, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1928, siv. 92.

yleisessä käytännössä olevaa leivontamenetelmää noudattaen suoritetussa kokeessa osoittautuu niin taikinan teossa kuin leiväksi paistettaessakin runsaasti vettä sitovaksi ja antaa suurikokoisen, kauniin ja hienohuokoisellisen leivän.

Leivontatulosta arvosteltaessa on sen mukaisesti otettava huomioon: taikinatulos (vedensitomiskyky), leipätulos (leivän paino), leipävolyymi, leivän sisuksen huokoisuus ja leivän ulkomuoto. Tärkeimpänä niistä pidetään useasti leipävolyymiä. Käytännön leipurin kannalta on suuri merkitys leivontakelpoisuuden arvostelussa annettava myös taikinatulokselle ja leipätulokselle. Laboratoriossa suoritettujen leivontakokeiden tulosten arvostelussa ei leipätulokselle voida antaa niin suurta merkitystä, koska veden pidättyminen paistettaessa riippuu esim. leivän koosta siten, että kevyt, suurikokoinen leipä kadottaa enemmän vettä kuin pienikokoinen ja tiivisrakenteinen.

Kun leivontakokeen tulokset suuresti riippuvat käytetystä metoodista, tulee niitä suorittamaan ryhdyttäessä tarkoin harkita, mikä metoodi otetaan käytäntöön. Ensinnäkin on ratkaistava kysymys siitä, suoritetaanko koe kaikilla tutkittavina olevilla jauhoilla yhden ja saman kaavan mukaan vaiko menetelmää joissakin kohdissa siten muutellen, että kukin eri jauho saadaan antamaan paras mahdollinen tulos leipävolyymin, taikinatuloksen ja muun suhteen. Jälkimmäinen tapa tulee pääasiassa kysymykseen vain käytännöllisessä leipomossa, jossa täytyy koettaa saada käsillä olevasta jauhosta niin hyvä leivontatulos kuin suinkin. Ja siellä kannattaa suorittaa tarpeelliset valmistavat kokeet, joilla selvitetään, minkä verran hiivaa ja, mitä suoloja ja muita lisäaineita sekä, minkä verran niitä kutakin on sopivinta sekoittaa taikinaveteen, kuinka kauan on taikinan eri vaivauskertojen välillä parasta antaa nousta j. n. e. Mutta laboratoriossa lukuisia eri jauholaatuja tutkittaessa ei tämä tapa sovellu. Sillä ensinnäkin tulisivat kustannukset valmistavien kokeilujen vuoksi perin suuriksi, toiseksi ovat näytteet tällaiseen kokeiluun tavallisesti riittämättömiä ja kolmanneksi eri jauholaatujen vertailu keskenään kävisi varsin vaikeaksi. Sellaisissa tutkimuksissa kuin selostettavana olevat ovat, on asianmukaista käyttää yhtä ja samaa kaavaa kaikkia eri jauholaatuja tutkittaessa.

Näitä tutkimuksia suoritettaessa käytettiin NEUMANNin [1]) leivontaohjetta. Sen mukaan otetaan puoli litraa [2]) 32°:eista vettä, johon pannaan 10 g suolaa, 5 g sokeria ja 25 g hiivaa.[3]) Vielä 1930 käytti myöskin ruotsalainen ÅKERMAN [4]) leivontaohjetta, joka erosi meidän menetelmästämme vain sikäli, että vesimäärä oli 600 cm^3 ja suola- sekä sokerimäärät suhteellisesti suuremmat ja että hän käytti hiivaa 40 g, vaikka NEUMANNin ohjeen mukaan hänen käyttämänsä vesimäärä olisi edellyttänyt sitä vain 30 g eli n. 3.1 % käytäntöön tulevan jauhon määrästä. Hiivan ja jauhon paljouden suhde on tärkeä asia. Se samoinkuin käymisaika (nousemisaika) vaatii erikoista harkintaa. JØRGEN

[1]) E. S. TOMULA, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II, siv. 45.

[2]) Teoksensa uusimmassa painoksessa vuodelta 1929, siv. 461 pitää NEUMANN $^1/_2$ l alimpana rajana ja ehdottaa käytettäväksi koko litran vettä. Meidän kokeissamme se ei ollut mahdollista, koska usea näyte oli niin pieni, että ydinjauhoa saatiin vain runsas kilo.

[3]) Hiiva oli tuoretta, Rajamäen tehtaan valmistamaa.

[4]) Å. ÅKERMAN, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1930, siv. 70.

SENin [1]) mukaan on hiivamäärän sovelluttava sopivasti jauhon paljouteen ja sen diastaattiseen voimaan, jottei tuomittaisi jauhon leivontakelpoisuutta huonoksi sentähden, ettei hiivasieni ole taikinassa vesiliukoisten sokerien puutteessa menestynyt ja kehittänyt taikinan nostamiseen riittävästi hiilidioksidia. Tanskalaisen vehnän laatua koskevien tutkimustensa yhteydessä suorittamissaan leivontakokeissa käyttää JØRGENSEN hiivaa vain 0.9 % jauhon painosta. Sokeria hän ei käytä lainkaan, mutta varmistautuu erikoisesti tutkien sitä näytettä, jonka diastaattinen voima on heikoin, siitä, että näin pienelle hiivamäärälle riittää ravintoa koko nousemisen ajan. Nousemisaika hänen kokeissaan on 3 t 10 m. Pitkä nousemisaika onkin näin pientä hiivamäärää käytettäessä tarpeen, jotta ehtisi muodostua niin paljon hiilidioksidia, että se riittää nostattamaan taikinan siinä määrässä kuin sen sitkoaine ja muu laatu edellyttävät. Isompia hiivamääriä käytettäessä on nouseminen nopeampaa, kuten on osoittanut esim. venäläinen KOSMIN. [2]) Hän on tutkinut hiilidioksidin kehitystä ja sen hyväksikäyttöä taikinan noustessa, tosin ilman välivaivausta, mikä liiallisen hiilidioksidin poispäästämiseksi on tarpeen varsinaista leivontakoetta suoritettaessa. Hänen kokeensa osoittavat, että käytettäessä hiivaa 1 ½, 3 ja 6 % taikinan kuiva-aineen (jauhon) painosta, saadaan nouseminen isommilla hiivamäärillä (3 ja 6 %) tapahtumaan nopeammin ja tehokkaammin kuin pienellä hiivamäärällä (1 ½ %) edellyttäen, että taikinavedessä on riittävästi sokeria sekä, että jo 1 ½—2 tunnissa saavutetaan 3 ja 6 % vastaavilla hiivamäärillä sama tai suurempi taikinan volyymin lisäys kuin 1 ½ %:lla 3 tunnissa. Näin ollen on näissä tutkimuksissa käytetty NEUMANNin metoodi, jonka mukaan nostatus kestää kaikkiaan 1 ¾ tuntia hiivamäärän ollessa n. 3:1 % ja taikinaveden sisältäessä vähäsen sokeria, katsottava tarkoitustaan vastaavaksi.

Mitä erikoisesti vehnäjauhon vedensitomiskyvyn, taikinatuloksen arvosteluun tulee, on huomattava, että se NEUMANNin metoodin mukaan perustuu sen jauhomäärän mittaamiseen, joka antaa käsin koetellen normaalilta tuntuvan taikinakonsistenssin. Tämä arvosteluperusta on individuelli. Senvuoksi esim. JØRGENSEN (l. c.) menettelee niin, että hän erikoisessa vaivauskoneessa määrää jauhon vedensitomiskyvyn ja sen perusteella laskee taikinanteossa tarvittavan veden ja jauhon paljoussuhteen. Tämä näyttää eksaktisemmalta kuin NEUMANNin metoodi. Mutta kun otetaan huomioon, että JØRGENSENin käyttämä menetelmä jauhon vedensitomiskyvyn miittaamiseksi (l. c. siv. 59) ei liene aivan tarkka ja, että metoodimme tarkistamiseksi vertailujauholla pitkin väliajoin suoritetut kokeet antavat taikinatuloksenkin suhteen tyydyttävästi yhteenlyöviä tuloksia, ei JØRGENSENin menetelmää voida pitää näissä tutkimuksissa käytettyä metoodia sanottavasti parempana.

Myös muutama sana leivän paistamisastioiden käytännöstä yleensä ja niiden pohjan koon vaikutuksesta leipävolyymiin. Laboratoriokokeissa yleensä paistetaan leivät nelikulmaisissa peltisissä astioissa. Niiden käytöstä on se haitta, ettei paistettaessa leviämään taipuisan taikinan huonous täysin paljastu. Senvuoksi olemmekin viimeaikoina alkaneet paistaa joka taikinasta

---

[1]) HOLGER JØRGENSEN, Beretning om Undersøgelser af dansk Hvede af Høsten 1929, København 1930, siv. 19—20 ja Cereal Chemistry VIII, siv. 361 (1931).

[2]) NATALIE P. KOSMIN, Z. f. d. gesamte Getreide- u. Mühlenwesen 18, siv. 65 (1931).

pienen osan vapaana pellin päällä, jotta selvästi kävisi ilmi taikinan laatu siinä suhteessa. Näitä tutkimuksia suoritettaessa ei vielä niin tehty. Mutta siitä, miten hyvin paistettu leipä täyttää astian kulmat, samoinkuin siitäkin, miten tarkoin (suoraviivaisesti) leivän sivut mukautuvat paistinastian laitoihin, voidaan k. o. ominaisuuteen nähden vetää joitakin johtopäätöksiä. Hyvästä, voimakkaasta taikinasta paistetun leivän kulmat ovat pyöristyneitä, huonosta ja heikosta taikinasta paistetun teräviä, jotapaitsi huonosta taikinasta saadun leivän sivut ovat tarkoin paistinastian laitoihin nojautuneita, mutta hyvästä taikinasta saadun vähäsen sisäänpäin kaartuneita. Paistinastian mittojen tulisi muuten olla tarkoin samat, sillä Bièchy [1]) on todennut, että nousevan taikinan loppuvolyymi on sitä suurempi, mitä pienempi on taikinan paine paistinastian pohjan pintayksikköä kohti. Kokeissamme käytettyjen paistinastiain pohja oli 9×9 cm², korkeus 10 cm ja suu n. 12×12 cm².

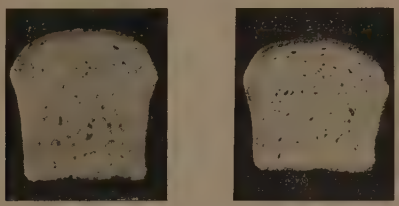
Saadaksemme selvyyden siitä, miten hyvin saman henkilön käyttämämme metoodin mukaan eri aikoina samalla jauholla suorittamien leivontakokeiden tulokset pitävät yhtä, tehtiin eräästä täkäläisestä kaupasta ostetulla »Kultamitali»-merkkisellä ulkomaisella vehnäjauholla koe silloin kuin alotettiin vv. 1928 ja 1929 satoa olevien näytteiden leivontakokeet, samoin silloin kuin ne lopetettiin. Seuraava pieni taulukko esittää kokeissa saatuja tuloksia:

	V. 1928 satoa tutkittaessa			V. 1929 satoa tutkittaessa		
	Taikina-tulos	Leipä-tulos	Leipä-volyymi	Taikina-tulos	Leipä-tulos	Leipä-volyymi
Koesarjan alussa ..	158.8 g	134.6 g	414 cm³	160.2 g	134.8 g	452 cm³
» lopussa ..	159.2 »	135.8 »	405 »	159.7 »	135.0 »	456 »

Nämä tulokset osoittavat, että käytetyn metoodin mukaisesti työskennellen saadaan tuloksia, jotka kelpaavat eri näytteiden leivontakelpoisuuden vertailuun. Sillä tutkimussarjaa alettaessa saadut tulokset eroavat molempina vuosina varsin vähän niitä lopetettaessa saaduista tuloksista. Eri vuosina ostetut jauhot sensijaan, kuten ymmärrettävää onkin, eroavat toisistaan, tosin oikeastaan vain leipävolyymissä. Ero siinä suhteessa on eri vuosina hankittujen jauhojen välillä n. 10 %. Syynä eroon lienee etupäässä ollut sitkoaineen fysikaalisten ominaisuuksien erilaisuus, joka todettiin Hankoczyn apparaatilla suoritetuin mittauksin. V. 1928 näytteitä tutkittaessa saadun »Kultamitali»-jauhon sitkoaine oli tuntuvasti sitkeämpää kuin seuraavana vuonna, v. 1929 näytteitä tutkittaessa hankitun. Liian suuren sitkeyden vuoksi lienee leipävolyymi vuoden

[1]) Theodor Bièchy, Z. f. d. gesamte Getreide- u. Mühlenwesen 18, siv. 120 ja 140 (1931).

1928 näytteitä tutkittaessa ostetulla »Kultamitali»-jauholla jäänyt pienemmäksi. Että leipäin sisuksen huokoisuus sekä leipäin ulkomuoto, sikäli kuin läpileikkausten ääriviivat sitä kuvaavat, ovat molempien kokeilukausien alussa (A) ja lopussa (L) olleet kutakuinkin samanlaiset, ilmenee allaolevista leipäin läpileikkausten valokuvista.



A L

1928

A L

1929

Valokuviin nähden täytynee vielä huomauttaa, että jokaisesta taikinasta näitä tutkimuksia suoritettaessa paistettiin kolme leipää. Taikinaa ei silloin vielä jaettu eri paistiastioihin punniten, vaan ainoastaan silmämääräisesti arvioiden koetettiin saada kuhunkin astiaan yhtä paljon taikinaa. Tästä johtuu, ettei valokuvien perusteella voida arvostella leipävolyymin suuruutta. Sen mittaamiseksi muuten määrättiin jokaisen leivän volyymi erikseen ja laskettiin volyymien summan ja koko taikinaan käytetyn jauhomäärän perusteella leipävolyymi 100 g kohti jauhoa.

Tarkastaessamme Sukkulan näytteitä koskevien leivontakokeiden tuloksia (taulukko 9, siv. 58) havaitsemme, että taikinatulos vaihteli v. 1926 sadon näytteillä 154—160 g 100 g kohti jauhoa ja oli keskimäärin 158 g. Kahdella näytteellä se on 160 g eli sellainen kuin taikinatuloksen Neumannin mukaan pitäisi keskimäärin vä-

hintään olla. V. 1929 näytteillä se myös on moitteeton, 159 ja 160 g, mutta v. 1928 näytteistä on kaksi antanut huonomman (155 ja 156 g) taikinatuloksen. Painolleen ilmaistu leipätulos on samoilla näytteillä myös pienempi kuin muilla Sukkulan näytteillä. Leipätulos on muuten v. 1926 näytteillä keskimäärin 136 g ja v. 1929 näytteillä hiukan pienempi, nim. 134 ja 135 g. Ottaen huomioon, ettei Sukkula ole sitkoainerikas vehnä, voidaan tuloksia pitää kohtuullisina sekä Ruotsissa sikäläisistä vehnistä saatujen tulosten veroisina.

Leivontakelpoisuuden tärkeänä mittana pidettävä leipävolyymi on suurin, 471 ja 484 cm^3 100 g kohti jauhoa v. 1929 näytteillä ja liitteessä esitetyistä leipäin läpileikkausten valokuvista ilmenee, että sen vuoden näytteen 27, jolla oli suurin leipävolyymi, huokoisuuskin on kohtalainen ja parempi kuin näytteen 10. Mainittu näyte 27 vuodelta 1929 onkin leipävolyyminsä puolesta paras näissä tutkimuksissa mukana olleista Sukkulan näytteistä sekä meikäläiset olosuhteet huomioonottaen varsin hyväksi arvioitava. V. 1926 näytteiden leipävolyymi, joka vaihtelee 386—452 cm^3, on keskimäärin 415 cm^3. Ottaen huomioon jo mainittujen v. 1929 näytteiden antaman suuremman leipävolyymin, voitanee pitää todennäköisenä, että Sukkula normaalivuosina antaa sadon, josta saatavan jauhon leipävolyymi keskimäärin nousee yli 400 cm^3 ja ehkä useasti ainakin n. 420—430 cm^3. Että myös huokoisuus ja muu leivän laatu tulee olemaan melko hyvä, voitanee leipäin läpileikkausten valokuvain perusteella pitää todennäköisenä. Onhan huokoisuus hyvä esim. näytteillä 12, 41 ja 18 vuodelta 1926 eikä se ole edes v. 1928 näytteillä, ei varsinkaan näytteellä 22 erikoisen huono. Muuten on todettava, että Sukkula on suhteellisen hyvin kestänyt v. 1928 huonot säät.

V. 1928 satoa olevien Sukkula II:n näytteiden leivontakelpoisuus oli huonompi. Esim. näytteiden 3, 5 ja 10 leivontakelpoisuus oli perin huono liiallisen diastaattisen ja siihen mahdollisesti liittyneen proteolyyttisen aktiviteetin vuoksi, kuten jo edellä on mainittu. Saman vuoden satoa olevien näytteiden 11 ja 14 leivontakelpoisuus on parempi. Mutta vv. 1926 ja 1929 näytteet ovat vielä paljon parempia. Erittäin hyvänä on mainittava näyte 22 vuodelta 1929. Sen leipävolyymi on 510 cm^3 ja sen huokoisuus moitteeton. Varsin hyvän leipävolyymin 478 ja 499 cm^3 ovat antaneet toisetkin sen vuoden näytteet.

Lyhyenä yhteenvetona edellisestä voitanee todeta, että niin Sukkula kuin Sukkula II voivat suotuisissa olosuhteissa kasvaneina antaa leivontakelpoisuutensa puolesta suhteellisen korkeatkin vaatimukset täyttäviä satoja, kuten osoittavat molempien k. o. jalosteiden näytteet vuodelta 1929 sekä eräät v. 1926 satoa olevat Sukkulan näyt-

teet. Vielä viittaavat tutkimustulokset siihen, että Sukkula olisi huonona vuotena varmempi kuin Sukkula II, joka näyttää enemmän kärsineen v. 1928 huonoista säistä. Mutta suotuisissa olosuhteissa kasvaneena näyttää Sukkula II voivan antaa leivontakelpoisuudeltaan vähäsen paremman sadon kuin Sukkula.

b) *Labor II ja Elsa.*

Jyvää kokonaisuudessaan koskevien tutkimusten nojalla esitettiin jo edellä, siv. 47—8 käsitys, että Labor II ja Elsa ovat tyypillisiä vahvajyväisiä, pehmeitä vehniä. Tarkastaessamme taulukkoa 10 (siv. 76), jossa esitetään Labor II:n ja Elsan jauhoja koskevien tutkimusten tulokset, voimmekin todeta, ettei niiden kummankaan sitkoainepitoisuus ole yhdelläkään näytteellä aivan niin suuri kuin Sukkulan ja Sukkula II:n maksimitapauksissa (vert. taulukko 9, siv. 58). Labor II:n kostea sitkoaine vaihtelee eri vuosina 19.6—26.6 % ja kuiva 6.2—8.5 %. Labor II:n sitkoainepitoisuus on kuitenkin useimmiten vähän suurempi kuin Sukkulan v. 1926 keskimäärin. Elsan kostea sitkoaine vaihtelee 20.4—24.7 %. Kuiva sitkoaine vaihtelee eri vuosien satoa olevilla Elsavehnän näytteillä 6.8—7.9 %. Samalla mainittakoon, että Labor II:n näyte 32 v. 1929 oli jostakin syystä niin viallinen, ettei sen sitkoaine pysynyt koossa. Kuten liitteenä olevasta leivän läpileikkauksen valokuvasta ilmenee, oli saman näytteen leivontakelpoisuus perin huono.

Fysikaalisilta ominaisuuksiltaan on Labor II:n sitkoaine niin venyvää, ettei sen sitkeydelle saatu Hankoczyn apparaatilla mitään lukuarvoa. Mutta Elsavehnän sitkoaineen sitkeydelle saatiin kahdessa tapauksessa lukuarvo. Sitkeintä, lujinta oli näytteen 16 vuodelta 1929 sitkoaine. Sen leivontakelpoisuus osoittautuikin paremmaksi kuin yhdenkään muun Elsavehnän näytteen. Tässä toistuu sama ilmiö kuin Sukkulan ja Sukkula II:nkin näytteillä, että kohtuullisen sitkeätä sitkoainetta sisältäneiden näytteiden leivontakelpoisuus on paras.

Diastaattista voimaa kuvaavaa glukosipitoisuutta koskevia lukuja on vain v. 1928 sadosta. Eniten, 3.34 % glukosia kuiva-aineesta on sisältänyt Elsavehnän näyte 4 vuodelta 1928. Se osoittautui samaten kuin glukosia eniten sisältäneet Sukkula II:nkin näytteet leivontakelpoisuudeltaan erittäin huonoksi, kuten pikainenkin silmäys liitteessä oleviin k. o. leipäin läpileikkausten valokuviin osoittaa. Mainittua Elsavehnän näytettä on epäilemättä vaivannut myös proteolyyttisten fermenttien tuhoisa aktivisuus. Kun asia on näin eri laaduilla (Sukkula II ja Elsa), näyttää siltä, että v. 1928 sadon

Taulukko 10. — Tabelle 10.

Syysvehnät Labor II ja Elsa.

Winterweizen Labor II und Elsa.

Vuosi ja näytteen N:o *Jahr und Nr. der Probe*	Jauhoauti *Mehlausbeute* %	Sitkoaine *Kleber* %		Sitkoaineen *Kleber*		Glukosi kuiva-aineesta *Glukose in der Trockensubst.* %	pH	Taikinatulos *Teigausbeute* g	Leipätulos *Brotausbeute*		Leivän sisuksen huokoisuutta y. m. koskevia huomautuksia *Bemerkungen betr. die Porung der Brotkrume usw.*
		Kostea *Feucht*	Kuiva *Trocken*	Sitkeys *Zähigkeit* mm	Venyvyys. *Dehnbarkeit* cm³				Paino *Gewicht* g	Tilavuus *Volumen* cm³	
Labor II											
1926 21	55	24.4	7.9	0.0	36.9	—	5.7	156	135	439	
1926 22	54	24.0	7.6	0.0	34.9	—	5.7	160	138	437	
1926 27	53	19.6	6.2	0.0	34.8	—	5.9	153	133	420	
1928 28	68	25.7	7.8	0.0	36.8	1.48	5.6	158	133	377	Sisus vaalea. Kuori vähän revennyt.
1929 8	68	26.6	8.5	0.0	60.0	—	5.9	164	137	436	Laskeutunut. Kuori rosoinen.
1929 32	60	—	—	—	—	—	5.7	157	128	459	Laskeutunut. Huokoisuus huono.
Elsa											
1926 26	50	24.7	7.9	8.0	18.8	—	5.9	160	142	440	
1928 4	60	23.2	7.6	0.0	34.3	3.34	5.2	161	130	313	Laskeutunut. Sisus tahmea ja epäelastinen.
1928 27	62	21.8	6.9	0.0	33.4	1.56	5.7	157	133	415	Kuori vähän repeyt. Huokoisuus huono.
1929 7	71	23.4	7.5	0.0	41.8	—	5.9	163	138	419	Kuori rosoinen.
1929 16	64	20.4	6.8	12.3	20.3	—	5.8	157	132	456	Sisus vaalea. Kuori vähän revennyt.

huonous leivontakelpoisuuden kannalta välistä johtui liiallisesta fermenttien aktivisuudesta.

Suurin happamuus, pienin pH-luku kummankin k. o. jalosteen näytteillä on v. 1928. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että happamin Sukkula II:n näyte oli myös vuodelta 1928 ja, että saman vuoden satoa olevien Sukkulankin näytteiden happamuus oli hiukan suurempi kuin muiden vuosien satoa olevien näytteiden yleisesti. Kun tavallista suurempi happamuus, pH-luku alle 5.7, on merkki siitä, että jauhossa on jotakin vikaa, täytyy v. 1928 sadon näytteiden huonouden katsoa tätenkin tulleen todetuksi.

Tarkastellessamme taulukossa 10 esitettyjä leivontakokeiden tuloksia sekä liitteessä olevia vastaavien leipäin läpileikkausten valokuvia huomaamme, että kun Labor II:n vv. 1926 ja 1929 satojen näytteillä leipävolyymi vaihtelee 420—459 cm³, on se v. 1928 näytteellä vain 377 cm³ sekä, että huokoisuudeltaan ovat parhaat v. 1926 näytteet. Niitä voitaneekin pitää sopivimpina esimerkkeinä Labor

II:sta. Ja niiden mukaan antaisi Labor II 420—440 cm³ nousevan leipävolyymin silloin, kun vilja saa kasvaa suotuisissa olosuhteissa ja kun se virheettömänä korjataan pellolta ja sellaisena varastoidaan. V. 1929 näytteet ovat leivontakelpoisuudeltaan v. 1926 näytteitä huonommat. Toinen niistä, 32, joka jo mainittiin sikäli vialliseksi, ettei siitä saatu sitkoainetta pestyä, on turmeltunut joko jo pellolla kuhilailla ollessaan tai liian kosteana varastoituna. Vikaa oli myös sen vuoden näytteessä 8. Sen sitkoaine oli tavattoman venyvää ja vetelää, josta syystä jauhon käymishiilihappoa pidättävä kyky on ollut liian heikko, joka seikka ilmenee leivän kuoren laskeutumisena ja leivän sisuksen huokoisuuden huonoutena sekä siitä seuraavana liian pienenä leivän sisuksen kimmoisuutena.

Elsavehnän näytteistä on parhaaksi osoittautunut n:o 16 vuodelta 1929. Sen leipävolyymi on 456 cm³ ja suurempi kuin muilla Elsavehnän näytteillä. Leivän sisuksen huokoisuus on sitkoaineen kohtalaisen hyvien fysikaalisten ominaisuuksien vuoksi myös moitteeton ja parempi kuin muilla Elsavehnän näytteillä. Toinen, n:o 7 v. 1929 näytteistä on leivontakelpoisuudeltaan jo heikompi. Syynä siihen lienee pidettävä sitkoaineen suurempaa venyväisyyttä. V. 1928 molemmat näytteet ja erittäinkin n:o 4 ovat leivontakelpoisuudeltaan huonoja. V. 1926 näyte on taasen sitkoaineensa parempien fysikaalisten ominaisuuksiensa vuoksi osoittautunut leivontakokeessa verrattain hyväksi, ei kuitenkaan niin hyväksi kuin näyte 16 vuodelta 1929.

Näistä jalosteista oli tutkimuksissa niin vähän näytteitä, ettei pätevän yleisarvostelun esittäminen ole mahdollista. Mainittakoon vain, että tulokset viittaavat siihen, että Labor II antaisi normaalivuosina 420—440 cm³ nousevan leipävolyymin ja, että Elsavehnä sillä edellytyksellä, että sen sitkoaine pääsee hyväksi kehittymään leikkuun ja varastoimisen välisenä aikana, antanee parhaissa tapauksissa 440—450 cm³ nousevan leipävolyymin sekä, ettei näiden vahvajyväisten, mutta mahdollisesti ehkä hyvinkin hyvän jauhatustuloksen antavien jalosteiden leivontakelpoisuus ole niin hyvä kuin Sukkulan ja Sukkula II:n voi parhaissa tapauksissa olla.

Tässä huomautettakoon vielä siitä, että eräät edellämainitut, Sukkulan, Sukkula II:n, Labor II:n ja Elsan leivontakelpoisuuden riippuvaisuutta sitkoaineen fysikaalisista ominaisuuksista koskevat havainnot osoittavat, että Hankoczyn apparaatilla suoritettujen sitkoaineen fysikaalisia ominaisuuksia koskevien mittausten tuloksista on leivontakelpoisuutta arvosteltaessa enemmän hyötyä kuin mitä monet tutkijat ovat arvelleet olevan. Myös edempänä esitettävät, muita syys- ja kevätvehnän laatuja tutkittaessa saadut tulokset tukevat tätä käsitystä.

c) *Ulkomaiset syysvehnäjalosteet.*

Ulkomaisista (ruotsalaisista) syysvehnäjalosteista valmistettuja jauhoja tutkittaessa saadut tulokset esitetään taulukossa 11.

Siitä näemme, että Sveavehnän kostea sitkoaine on eri vuosina vaihdellut 19.4—29.9 % ja kuiva 6.3—9.2 %. Maksimitapauksessa, näyte 7 vuodelta 1926, on sen sitkoainepitoisuus ollut varsin hyvä. Mutta kun sitkoaineen määrä ei sellaisenaan paljon merkitse, ei esim. viimeksimainitun näytteen leivontakelpoisuus ole ollut hyvä. Leipävolyymi on vain 347 cm^3 eikä huokoisuuskaan ole täysin tyydyttävä. Useimmiten on Sveavehnän näytteiden kostea sitkoaine vaihdellut 21.5—27.9 % ja kuiva 7.0—8.9 %. Vertauksen vuoksi on syytä mainita, että Åkermanin[1]) mukaan sisälsi Sveavehnä Ruotsissa Ultunan ja Västgötan koeasemilla kasvaneena kuivaa sitkoainetta:

v. 1920	9.5 %	(Ultuna)
v. 1921	12.4 »	(»)
v. 1922	9.4 »	(Västgöta)
»	12.1 »	(Ultuna)

Maksimitapauksissa on siis Sveavehnän sitkoainepitoisuus Ruotsissa ollut varsin suuri, yli 12 % ja suurempi kuin Suomessa. Tämä sopii yhteen sen kanssa, että Sveavehnä, kuten siv. 49 ja 51 mainittiin, näyttää antavan Ruotsissa proteinirikkaamman sadon kuin Suomessa.

Sitkoaineensa fysikaalisten ominaisuuksien puolesta näyttää Sveavehnä eroavan edellä kosketelluista kotimaisista jalosteista siinä, että sen sitkoaineen sitkeydelle on suhteellisen useasti saatu Hankoczyn apparaatilla jokin lukuarvo. Sitkeimmäksi on osoittautunut v. 1928 näyte 13, vaikka sen vuoden satoa olevien kotimaisten jalosteiden sitkoaine oli yleensä liian venyvää. Venyvintä on v. 1926 näyte 25. Kuten liitteessä olevaa leivän läpileikkauksen valokuvaa tarkastettaessa ilmenee, oli siitä näytteestä saadun leivän sisuksen huokoisuus epätasainen.

Glukosipitoisuus ei ole Sveavehnällä ollut erikoisen suuri eikä siihen näytä liittyneen proteolyyttisten fermenttien aktivisuus, koska esim. näytteen 21 vuodelta 1928 leivontakelpoisuus oli suhteellisen hyvä.

Happamuus on v. 1928 näytteillä 5.5 ja 5.6 ja suurempi kuin muiden vuosien näytteillä, ellei oteta huomioon liian kosteana varastoitua näytettä n:o 7 vuodelta 1926.[2]) Että liian suuri happamuus

[1]) Å. Åkerman, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1922, siv. 75 ja 1923, siv. 297.

[2]) E. S. Tomula, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II, siv. 44.

Taulukko 11. — Tabelle 11.

Ulkomaisia syysvehnäjalosteita.

Ausländische Winterweizen-Hochzuchten.

Vuosi ja näytteen N:o *Jahr und Nr. der Probe*		Jauhoanti *Mehlausbeute* %	Sitkoaine *Kleber* % Kostea *Feucht*	Sitkoaine *Kleber* % Kuiva *Trocken*	Sitkoaineen *Kleber* Sitkeys *Zähigkeit* mm	Venyvyys *Dehnbarkeit* cm	Glukosi kuiva-aineesta *Glukose in der Trockensubst.* %	pH	Taikinatulos *Teigausbeute* g	Leipätulos *Brotausbeute* Paino *Gewicht* g	Tilavuus *Volumen* cm³	Leivän sisuksen huokoisuutta y. m. koskevia huomautuksia *Bemerkungen betr. die Porung der Brotkrume usw.*
							Svea					
1926	7	58	29.9	9.2	1.0	31.6	—	5.5	158	139	347	Huokoisuus epätasainen.
	13	57	21.8	7.1	3.5	25.0	—	6.0	160	137	408	» »
	25	55	21.5	7.0	0.0	57.0	—	5.7	158	132	438	» »
1928	13	65	27.9	8.9	14.0	17.0	1.59	5.5	157	132	379	Huokoisuus epätasainen. Kuori revennyt.
	21	71	24.3	7.6	0.0	42.8	1.75	5.6	158	135	413	
1929	17	60	19.4	6.3	2.5	26.3	—	5.8	157	135	441	Sisus vaalea. Kuori vähän revennyt.
							Svea II					
1928	1	61	20.8	6.9	7.0	20.0	2.92	5.4	163	136	372	Leivän sisus tahmea ja muutenkin kelvoton.
	9	60	28.7	9.0	23.0	36.4	1.66	5.5	156	129	479	
1929	5	68	18.8	6.4	7.0	23.3	—	5.8	159	135	415	Kuori revennyt ja rosoinen.
	11	56	20.0	6.8	22.5	17.0	—	5.8	159	135	448	Sisus vaalea. Kuori vähän revennyt.
	15	60	20.6	7.0	15.0	20.0	—	5.9	159	133	485	Samoin.
							Jarl					
1926	8	62	30.4	9.6	0.0	29.2	—	5.5	158	139	381	Huokoisuus huononpuoleinen.
1928	7	62	30.0	9.4	0.0	43.1	2.33	5.5	160	134	450	Huokoisuus huono.
1929	6	66	19.2	6.4	0.0	30.1	—	5.9	158	132	408	Kuori rosoinen ja repeill.
							Ankar					
1929	9	71	22.8	7.4	0.0	29.5	—	6.0	163	136	456	Huokoisuus huono, samoin kuori.
							Thule					
1929	33	67	21.3	7.0	0.0	25.5	—	5.8	159	139	473	Huokoisuus huono. Nousem. heikkoa.

on katsottava merkiksi siitä, että jauhossa on jotakin vikaa, osoittanee sekin, että vuoden 1928 näyte 13 antoi verrattain heikon leivontatuloksen huolimatta sitkoaineensa hyvänlaisista fysikaalisista ominaisuuksista.

Leivontakokeiden suoranaisten tuloksien suhteen mainittakoon ensinnäkin, että taikinatulos on ollut 157—160 g 100 g kohti jauhoa.

Painolleen ilmaistu leipätulos oli suurin, 139 g 100 g kohti jauhoa, näytteellä 7 vuodelta 1926. Tämä olikin odotusten mukaista, koska saman näytteen sitkoainepitoisuus oli suurempi kuin muiden näytteiden.

Leipävolyymin minimi on vain 347 cm³. Ottaen huomioon, että leipävolyymin pitäisi olla vähintään 400 cm³ 100 g kohti jauhoa, on mainittu leipävolyymi katsottava liian pieneksi. Syynä leipävolyymin pienuuteen on mahdollisesti ollut se, että k. o. näyte 7 vuodelta 1926 oli, kuten edellä jo mainittiin, varastoitu liian kosteana ja päässyt siitä syystä vähäsen hapantumaan. Sama lienee syynä vuoden 1928 satoa olevan näytteen 13 leipävolyymin (379 cm³) ja muun leivontakelpoisuuden huonouteen. Muiden näytteiden antama leipävolyymi on ollut suurempi, vaihdellen 408—441 cm³. Ruotsissa on Åkerman [1]) saanut Sveavehnän leipävolyymille eri vuosina seuraavat arvot:

1920	Ultuna	394 cm³
1921	»	390 »
1922	Västgöta	349 »
»	Ultuna	358 »

Vv. 1926—28 Sveavehnän leipävolyymin on Åkerman [2]) esittänyt %:eissa vertailuperusteena käytetyn maatiaissyysvehnän, samettivehnän antamasta leipävolyymistä seuraavasti:

Vertailuvehnä	1926	380 cm³	Svea	86.6 %	siitä
»	1927	452 »	»	88.7 »	»
»	1928	453 »	»	89.6 »	»

joten sen voidaan laskea esim. v. 1928 olleen 406 cm³. Näin ollen näyttää siltä, ettei Sveavehnä ole Ruotsissa kasvaneena antanut leivontakelpoisuudeltaan sen parempia satoja kuin Suomessakaan, vaan pikemminkin päinvastoin, huolimatta siitä, että raakaproteini- ja sitkoainepitoisuus on ollut Ruotsissa suurempi kuin Suomessa.

Vaikkei varmojen johtopäätösten teko ole mahdollista näin pienen näytemäärän perusteella, viitattakoon kuitenkin siihen, että useimmat tutkituista Sveavehnän näytteistä ovat olleet verrattain köyhiä sitkoaineesta ja että ne leivontakelpoisuudeltaan ovat osoit-

[1]) Å. Åkerman, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1922, siv. 75 ja 1923, siv. 297.

[2]) Å. Åkerman, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1930, siv. 74.

tautuneet jonkunverran huonommiksi kuin edellä kosketellut kotimaiset syysvehnäjalosteet. Ruotsissa, missä Sveavehnää on enempi tutkittu, on sen leivontakelpoisuus todettu niin huonoksi, ettei sen viljelemistä voida leivontakelpoisuuden kannalta suositella.

Ruotsissa leivontakelpoisuudeltaan verrattain hyväksi arvioitua Svea II:ta on ollut tutkittavana vain vuosilta 1928—9. Tämäkin jaloste on Suomessa kasvaneena osoittautunut sitkoaineköyhäksi. Saatiinhan kaikista muista, paitsi näytteestä 9 vuodelta 1928, jonka vuoden sato jo edellä on useilla laaduilla havaittu tavallista runsaammin valkuaisaineita sisältäväksi, kosteaa sitkoainetta vain 18.8—20.8 % ja kuivaa 6.4—7.0 %.

Sitkoaineensa fysikaalisten ominaisuuksien puolesta eroaa Svea II selvästi kaikista edellä kosketelluista syysvehnälaaduista. Sen sitkoaine on poikkeuksetta ollut niin sitkeätä, että sitkeydelle on Hankoczyn apparaatilla saatu lukuarvo, joka on vaihdellut 7.0—23.0. Senvuoksi on Svea II katsottava sitkoaineensa fysikaalisten ominaisuuksien puolesta paremmaksi kaikkia edellä selostettuja jalosteita.

Diastaattista voimaa kuvaava glukosipitoisuus on vaarallisen suuri näytteellä 1 vuodelta 1928. Ja jo nopeakin silmäys sen näytteen antaman leivän läpileikkauksen valokuvaan osoittaa, ettei se ollut leivontaan kelpaava. Vähemmän glukosia antanut toinen saman vuoden näyte on sensijaan osoittautunut leivontakelpoisuudeltaan paljon paremmaksi.

Happamuuden suuruutta ilmaiseva pH-luku on Svea II:llakin ollut v. 1928 pienempi (happamuus suurempi) kuin sääsuhteiden puolesta parempana vuonna 1929. Sillä kun pH-luku oli v. 1928 näytteillä 5.4 ja 5.5 oli se v. 1929 näytteillä normaali, 5.8—5.9.

Mitä sitten tulee leivontakokeiden tuloksiin, on mainittava, ettei v. 1928 näytteen 1 taikinatulosta, 163 g, voida pitää tyypillisenä Svea II:lle. Sillä sen näytteen antaman jauhon kosteus oli pieni, (10.42 %), joka seikka vaikuttaa taikinatulosta lisäävästi. Saman vuoden näytteen 9, jonka leivontakelpoisuus muuten on paljon parempi, pienempään taikinatulokseen, 156 g on taasen ollut osaltaan syynä suurempi jauhon kosteus (14.86 %). Vuoden 1929 näytteiden tasaista taikinatulosta 159 g 100 g kohti jauhoa sensijaan voitanee pitää luonteenomaisena Svea II:lle. Painolleen ilmaistu leipätulos on samoilla näytteillä ollut 133—135 g ja leipävolyymi 415, 448 ja 485 cm^3. Näiden näytteiden mukaan olisi Svea II:n leivontakelpoisuus hyvin tyydyttävä. Sitä on sanottava varsinkin näytteistä 11 ja 15, joiden sitkoaine oli fysikaalisilta ominaisuuksiltaan parempaa kuin näytteen 5. Tarkasteltaessa liitteessä olevia

vastaavia leipäin läpileikkausten valokuvia havaitaan, että näytteen 5 antaman leivän sisuksen huokoisuus on ollut huonompi kuin näytteiden 11 ja 15.

Vertauksen vuoksi mainittakoon, että Svea II on Ruotsissa[1]) antanut yhtä hyvän leipävolyymin kuin samettivehnä ja että se on keskimäärin:

427 cm³ Svalöfissä v. 1926, —28 ja —29 kasvaneella
478 » Varpnäsissä v. 1927—28 kasvaneella

sekä, että Hallessa on SCHNELLE saanut Svalöfissä v. 1928 leikatun Svea II:n leipävolyymiksi 451 cm³. Nämä tulokset lyövät yhteen selostettavina olevien tutkimusten tulosten kanssa. Senvuoksi voidaan todeta, että Svea II:n leivontakelpoisuus on melko hyvä. Ja v. 1929 näytteitä tutkittaessa saatujen tulosten perusteella näyttää mahdolliselta, että Svea II antaisi Suomessakin kohtuullisen hyvinä viljavuosina leivontakelpoisuudeltaan yhtä hyvän sadon kuin Ruotsissa sekä, että Svea II:n leivontakelpoisuus on yhtä hyvä kuin Sukkulan ja Sukkula II:n, joita parempi Svea II on sitkoaineensa fysikaalisten ominaisuuksien puolesta.

Jarlvehnän pätevää arvostelua vaikeuttaa erittäin suuresti näytteiden vähälukuisuus, varsinkin kun v. 1928 näyte täytyy yleisarvostelussa jättää huomioonottamatta, koska liian suuri glukosipitoisuus ja siihen mahdollisesti liittynyt proteolyyttinen aktivisuus osoittaa sen vialliseksi, josta syystä leivän sisuksen huokoisuus on huono. Myös v. 1926 näyte on ollut vähäsen vialla. Sen pH-luku on vain 5.5. Syynä siihen on luultavasti ollut varastoonpano liian kosteana.[2]) Näin ollen voitaisiin Jarlvehnää edustavana pitää oikeastaan vain näytettä 6 vuodelta 1929. Siitä on saatu sitkoainetta vähän, kosteata 19.2 ja kuivaa 6.4 %.[3]) Sitkoainetta pestäessä ilmeni tässäkin näytteessä viallisuuksia. Sen sitkoaine ei tahtonut pysyä koossa. Eikä se leivontakelpoisuudeltaan osoittautunut hyväksi. Leipävolyymi oli vain 408 cm³. ÅKERMANin (l. c.) mukaan on Jarlvehnän leipävolyymi vv. 1926, 1928 ja 1929 Svalöfissä ollut keskimäärin 374 cm³ ja Varpnäsissä 1927—8 424 cm³, siis huonompi kuin Svea II:n. SCHNELLE on saanut v. 1928 satoa olevan Ruotsissa kasvaneen Jarl-

[1]) Å. ÅKERMAN, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1930, siv. 74 ja 76.
[2]) E. S. TOMULA, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II, siv. 44.
[3]) Å. ÅKERMAN, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1930, siv. 74, ilmoittaa Jarlvehnän Ruotsissa antaneen v. 1929 kuivaa sitkoainetta 7.0 %.

vehnän leipävolyymiksi Åkermanin mukaan 398 cm^3 eli kutakuinkin saman tuloksen kuin v. 1929 näyte meillä antoi. Vielä viitattakoon siihen, että Jarlvehnän sitkoaine eroaa fysikaalisilta ominaisuuksiltaan tuntuvasti Svea II:n sitkoaineesta suuremman venyväisyytensä puolesta.

Ankar- ja Thulevehnistä kummastakin oli tutkittavana vain yksi näyte vuodelta 1929. Ne molemmat sisälsivät vähänlaisesti sitkoainetta, joka lisäksi molemmilla näytteillä oli liian venyvää. Ja huolimatta verrattain suuresta leipävolyymistä, ei kummankaan näytteen leivontakelpoisuutta voida pitää hyvänä, koska leivän sisuksen huokoisuus oli molemmilla huono.

d) *Maatiais- ja muiden laatunsa suhteen tuntemattomien syysvehnien näytteet.*

Taulukkoon 12 siv. 84 on kerätty maatiais- ja muiden laatunsa (Sorte) puolesta lähemmin tuntemattomien syysvehnien näytteiden jauhoja tutkittaessa saadut tulokset. Paitsi vv. 1928—9 satojen näytteitä, on mukaan otettu myös samannimisiksi ilmoitetut näytteet vuodelta 1926.

Suiniemen syysvehnää on yksi näyte vuodelta 1926 ja toinen vuodelta 1928. Ne ansaitsevat huomiota oloihimme nähden suuren sitkoainepitoisuutensa vuoksi. Kosteata sitkoainetta antoivat molemmat 31.7 % ja kuivaa sitkoainetta niissä oli 10.2 ja 10.3 %. Mutta vaikkakin sitkoaineen paljous oli molemmilla yhtä suuri, oli sitkoaineen laatu niillä erilainen. V. 1926 näytteen sitkoaine on parempaa ja lujempaa kuin vuoden 1928 näytteen. Edelläkin on jo osoitettu, että eri laatujen v. 1928 satoa olevat näytteet eroavat parempien viljavuosien satojen näytteistä useasti, paitsi muissa suhteissa, myös sitkoaineensa suuremman venyväisyyden puolesta. Sitkoaineen liiallisesta venyväisyydestä, sen vetelyydestä aiheutuu kaasunpidätyskyvyn heikkous ja siitä leivän sisuksen huokoisuuden huonous. Jos tarkastetaan näistä näytteistä saatujen leipien läpileikkausten valokuvia, havaitaan, että vuoden 1928 näytteen huokoisuus on selvästi huonompi kuin vuoden 1926. Ja siitä syystä on vuoden 1928 näytteen leivontakelpoisuus huolimatta sen suuremmasta leipävolyymistä katsottava huonommaksi kuin vuoden 1926 näytteen.

Itäsuomalaista (maatiais)syysvehnää on ollut tutkittavana 3 näytettä, yksi jokaiselta k. o. vuodelta. Vv. 1926 ja 1929 on se antanut vähänlaisesti (20.4 ja 24.0 %) kosteata sitkoainetta. Edellä mainituista syistä on vuoden 1928 näyte tavallista rikkaampi sitko-

Taulukko 12. — Tabelle 12.

Maatiais- ja muut laatunsa puolesta tuntemattomat syysvehnät vuosilta 1928—29.

Land- und andere der Sorte nach unbekannte Winterweizenproben in d. J. 1928—29.

Vuosi ja näytteen N:o *Jahr und Nr. der Probe*		Jauhosaanti *Mehlausbeute* %	Sitkoaine *Kleber* %		Sitkoaineen *Kleber*			Glukoosi kuiva-aineesta *Glukose in der Trockensubst.* %	pH	Taikinatulos *Teigausbeute* g	Leipätulos *Brotausbeute*	
			Kostea *Feucht*	Kuiva *Trocken*	Sitkeys *Zähigkeit* mm	Venyvyys *Dehnbarkeit* cm³					Paino *Gewicht* g	Tilavuus *Volumen* cm³
						Suiniemi						
1926	5	62	31.7	10.2	28.0	16.0	—	—	5.8	156	135	410
1928	8	62	31.7	10.3	0.0	48.8	1.78	—	5.7	161	132	467
						Itäsuomalainen						
1926	9	62	24.0	7.6	2.0	33.8	—	—	6.1	160	138	416
1928	12	66	28.1	9.3	1.0	32.0	1.68	—	5.5	161	132	393
1929	24	58	20.4	6.6	8.5	22.8	—	—	5.5	157	134	505
						Hankkijan						
1926	39	58	—	—	—	—	—	—	5.1	153	132	432
1929	31	58	22.3	6.9	16.5	22.0	—	—	5.6	157	131	502
						Pölkky						
1929	2	61	21.0	6.7	13.3	19.0	—	—	5.7	156	134	431
						Siperialainen						
1928	19	67	22.5	7.5	13.0	22.8	1.87	—	5.4	153	132	401
						Laborin						
1929	21	62	24.0	7.8	13.5	23.7	—	—	5.9	151	131	390
						Muut						
1928	20	61	22.7	7.4	5.0	26.0	1.68	—	5.5	155	129	393
	23	73	—	—	—	—	2.04	—	5.5	157	136	353
	26	69	22.9	8.0	0.5	43.0	1.70	—	5.7	160	138	418
1929	1	64	22.9	7.6	12.3	19.3	—	—	5.8	161	138	439
	12	61	26.9	8.6	14.5	25.5	—	—	5.7	159	134	441
	13	75	27.2	8.7	4.0	35.5	—	—	5.9	162	136	462
	14	78	25.4	8.7	0.8	29.5	—	—	5.7	161	135	464
	18	63	21.0	7.0	18.0	17.8	—	—	5.8	159	135	493
	19	68	22.3	7.6	20.0	15.3	—	—	5.9	156	135	401
	20	69	23.0	7.6	0.3	26.8	—	—	5.9	158	137	415
	28	54	22.1	6.9	4.5	44.0	—	—	5.7	160	137	511
	29	58	19.7	6.4	0.0	33.3	—	—	5.8	156	136	473
	30	56	17.3	5.6	19.3	17.0	—	—	5.5	155	135	491

Leivän sisuksen huokoisuutta y. m. koskevia huomautuksia *Bemerkungen betr. die Porung der Brotkrume usw.*
Kuori revennyt.
Kuori vähän repeillyt.
Sisus vaalea.
Sisus vaalea.
Kuori repeillyt.
Sisus vaalea.
Sisus tahmea, epäelastinen ja tumma.
Sisus tumma. Kuori vähän revennyt.
Kuori vähän revennyt.
Kuori repeillyt.
Kuori vähän revennyt.
Kuori repeillyt.
Sisus vaalea.
Kuori rosoinen.
Kuori repeillyt.

aineesta, mutta fysikaalisilta ominaisuuksiltaan on sen vuoden näytteen sitkoaine vähäsen huonompaa kuin sääsuhteiltaan parempien vuosien näytteiden. Parasta on laatunsa puolesta v. 1929 näytteen antama sitkoaine. Sama näyte on myös leivontakokeessa osoittautunut toisia näytteitä paremmaksi sekä yleensä varsin hyväksi. Onhan sen antama leipävolyymi 505 cm^3 ja leivän sisuksen huokoisuuskin kohtalainen, kuten ilmenee liitteessä olevasta leivän läpileikkauksen valokuvasta. V. 1928 näyte on huonoin paitsi leipävolyymin, myös leivän sisuksen huokoisuuden puolesta.

Hankkijan syysvehnäksi laatua lähemmin mainitsematta ilmoitetuista näytteistä osoittautui vuoden 1929 sadon näyte leivontakelpoisuudeltaan hyväksi. V. 1926 näyte oli hapantunut ja siitä syystä niin viallinen, ettei siitä saatu sitkoainetta pestyä. Kuitenkin saatiin leivontakokeessa, kun leipä paistettiin astiassa, melko hyvä leipävolyymi. Paljon parempi on kuitenkin v. 1929 näyte. Sen sitkoainekin oli fysikaalisilta ominaisuuksiltaan moitteeton ja leipävolyymi 502 cm^3.

Pölkky-, siperialainen- ja Laborin vehnä, joista kustakin on tutkittu yksi ainoa näyte, näyttävät omaavan kohtalaisen leivontakelpoisuuden. Leipävolyymi ei tosin ole yhdelläkään suuri, mutta sitkoaineen fysikaaliset ominaisuudet ovat hyvänpuoleiset. Mainitsemista ansaitsee siperialaisen vehnän näyte siinäkin suhteessa, että vaikka se oli vuoden 1928 satoa, oli sen sitkoaine meikäläistä keskitasoa parempaa, josta syystä leivän sisuksen huokoisuus oli moitteeton.

Mitä sitten tulee ryhmään »muut», voidaan huomauttaa, että vuoden 1928 näytteiden leivontakelpoisuus on huonompi kuin v. 1929 näytteiden. Huonoin on näyte 23 vuodelta 1928. Sen glukosipitoisuus oli n. 2 % eikä siitä saatu sitkoainetta pestyä. Leipävolyymi oli perin pieni, vain 353 cm^3. Saman vuoden näyte 26 antoi suuremman leipävolyymin (418 cm^3), mutta sitkoaineen vetelyyden vuoksi oli leivän sisuksen huokoisuus ja kimmoisuus huono. Leivän sisus oli paras näytteellä 20 vuodelta 1928. Sen sitkoaine olikin lujempaa kuin muiden saman vuoden näytteiden.

Vuodelta 1929 oli 10 tähän ryhmään luettavaa näytettä tutkittavana. Niiden sitkoainepitoisuus vaihteli: kostea 17.3—27.2 % ja kuiva 5.6—8.7 %. Sitkoaineensa fysikaalisten ominaisuuksien puolesta olivat parhaat näytteet 1, 12[1]), 18, 19 ja 30. Jos tarkastetaan leipäin läpileikkausten valokuvia, huomataan leivän sisuksen huokoisuuden olleen parhaan juuri näillä näytteillä muihin saman vuo-

[1]) Näyte n:o 12 mainittiin jo siv. 54 jyvää kokonaisuudessaan koskevien tutkimusten antamien tulosten perusteella varsin hyväksi.

den näytteisiin verraten. Leipävolyyminsä puolesta oli paras näyte 28, jonka leipävolyymi oli 511 cm^3. Mutta kun sen sitkoaine ei ollut niin lujaa kuin äskenmainittujen näytteiden, ei leivän sisuksen huokoisuus ollut moitteeton; siinä oli, kuten valokuva osoittaa, joitakin liian isoja koloja. Leipävolyyminsä puolesta ovat toisella sijalla sitkoaineensa lujuuden puolesta edellä parhaiksi mainituista näytteistä 18 ja 30, joiden leipävolyymit olivat varsin hyvät nim. 493 ja 491 cm^3. Tyydyttävän suuret ovat myös näytteiden 1 ja 12 antamat leipävolyymit, jotka ovat 439 ja 441 cm^3.

B. Kevätvehnä.

Vuosien 1928—29 sadoista tutkittuja kevätvehnän näytteitä koskevien kyselykaavakkeilla saatujen viljelystietojen pääkohdat esitetään taulukoissa 13—14 siv. 88—9.

Niistä ilmenee, että molempien mainittujen vuosien satoja olevat kevätvehnän näytteet ovat kotoisin maamme eteläiseltä rannikkoseudulta. Itäisin ja samalla pohjoisin kasvupaikka on Sortavalan maalaiskunta (näyte 12 vuodelta 1928). Läntisin näytteensaantipaikka on Finström Ahvenanmaalla (näyte 16 vuodelta 1928).

Vuoden 1928 näytteistä ilmoitetaan 9 savimaalla kasvaneiksi. Muut sen vuoden näytteet ilmoitetaan joko hiekka-, hiesu-, savihiekka-, hiekkamulta- tai multamaalla kasvaneiksi lukuunottamatta näytettä 12, johon ilmoitetaan sisältyneen sekä savi- että suomaan viljaa, sekä näytettä 3, josta ei saatu mitään viljelystietoja. Vuoden 1929 näytteistä on 8 kasvanut savimaalla, 4 savimultamaalla ja 3 hiekkamaalla. Kahdesta näytteestä (2 ja 11) ei saatu viljelystietoja.

Viljelysmaan kasvukunnon ilmoitetaan vuoden 1928 sadon näytteitä koskevissa vastauksissa yhtä poikkeusta lukuunottamatta olleen hyvän. Vuoden 1929 näytteistä sanotaan vain 5 kasvaneen hyvässä kasvukunnossa olleella maalla. Muiden näytteiden suhteen ilmoitetaan, sikäli kuin tätä asiaa koskevaan kysymykseen on vastattu, kasvukunnon olleen vain joko kohtalaiseksi, keskinkertaiseksi, tyydyttäväksi tai heikonlaiseksi arvioidun.

Heilimöimisen ja tuleentumisen aikana vallinnut sää on v. 1928 yleensä ollut sateinen. Yhdenkään kevätvehnän näytteen ei ilmoiteta silloin saaneen sen paremmin heilimöidä kuin valmistua suotuisain säiden vallitessa. Vuoden 1929 näytteistä sen sijaan on 8 saanut heilimöidä suotuisalla, kauniilla säällä ja vain 7 tapauksessa ilmoitetaan sään heilimöimisen aikana olleen joko sateisen, epävakaisen tai epäsuotuisan. Jyvän valmistumisen aikana vallinneen sään ilmoitetaan 7 näytettä koskevissa vastauksissa olleen v. 1929 suotuisan tai kauniin. Muissa tapauksissa on sää valmistumisen aikana ollut joko epävakainen, osittain sateinen tai sateinen taikka pilvinen ja kolea. Vaikkeivät säät v. 1929:kään ole olleet täysin toivomusten

Taulukko 13.

Kevätvehnä 1928. Viljelystietoja.

N:o *Nr.*	Laatu *Sorte*	Kasvupaikka *Anbauort*	Maa *Boden*	Maan kasvukunto *Wachstums-Zustand des Bodens*	Sää *Witterung während der*	
					Heilimöidessä *Blütezeit*	Valmistuessa *Reifezeit*
1	Aurore	Tikkurila	Hiekkamaa	Hyvä	Epäedull.	Epäedull.
2	Rubin	»	»	»	»	»
3	Pika	—	—	—	—	—
4	Aurore	Jokioinen	Savimaa	Hyvä	Sateinen	Sateinen
5	Marquis	»	»	»	»	»
6	Rubin	»	»	»	»	»
7	Sääminkil. I	»	»	»	»	»
8	Dala VI	»	»	»	»	»
9	Hankkijan ruskea	»	»	»	»	»
10	Pika	Pälkäne	Hiesumaa	»	—	» ja kylmä
11	Aurore	Tenhola	Savihiekkam.	»	—	—
12	Hankkijan ruskea	Sortavalan mlk.	Osittain savi-, ositt. suomaa	»	Vaihteleva	Sateinen
13	Rubin	Pohjan pitäjä	Savimaa	»	Sateinen	»
14	Aurore	» »	»	»	»	»
15	Maatiainen?	Houtskär	Hiekkamultam.	»	»	Kylmä
16	Rubin	Finström	Savimaa	Verratt.hyvä	»	Sateinen
17	Pika	Uusikirkko (T. l.)	Multamaa	Hyvä	—	»

Taulukko 14.

Kevätvehnä 1929. Viljelystietoja.

N:o *Nr.*	Laatu *Sorte*	Kasvupaikka *Anbauort*	Maa *Boden*	Maan kasvukunto *Wachstums-Zustand des Bodens*	Sää *Witterung während der*	
					Heilimöidessä *Blütezeit*	Valmistuessa *Reifezeit*
1	Diamant	Lieto	Savimaa	Kohtalainen	Epäsuotuisa	Pilvinen ja kolea
2	Pika	—	—	—	—	—
3	»	Jokioinen	Savimaa	Hyvä	Epävakainen	Epävakainen
4	Marquis	»	»	»	»	»
5	Hankkijan ruskea	»	»	»	»	»
6	Diamant	Malmi, Tammisto	Savimultamaa	Heikonlainen	Suotuisa	Suotuisa
7	Hankkijan ruskea	» »	»	»	»	»
8	Rubin	» »	»	»	»	»
9	Aurore	» »	»	»	»	»
10	Maatiainen?	Joutseno	Hiekkamaa	»	»	»
11	Aurore	Karjaa	—	—	—	—
12	Rubin	Halikko	Savimaa	Hyvä	Suotuisa	Suotuisa
13	Pika	Kurkijoki	»	»	»	Sateinen
14	Diamant	Vehmaa	»	Tyydyttävä	Sateinen	Osittain sateinen
15	Hankkijan ruskea	Mikkelin pitäjä	Hiekkamaa	»	»	»
16	Pika	» »	»	»	»	»
17	Hankkijan ruskea	Föglö	Savimaa	Keskinkert.	Kaunis	Kaunis

— Tabelle 13.

— *Sommerweizen 1928. Angaben über den Anbau.*

Lakoutuminen *Lagerung*	Tuleentuminen *Reifezustand*	Leikkuu *Ernte*	Korjuu *Einfahren*	Kuivatus *Trocknen*	Tila *Name des Gutes*
Ei	Oli	20. IX	27. IX	Puinnin jälk.	Maatalouskoelaitoksen Kasvinvilj. os.
»	»	21. IX	»	»	
—	—	—	—	—	—
Ei	Ei täysin	25. IX	10. X	Puinnin jälk.	Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosasto
»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	
»	»	»	»	»	
Oli osittain	Oli	24. IX	19. X	»	Myttäälä, Pohjois-Hämeen koeasema
Ei	»	—	—	»	Lindö
Oli osittain	»	10—12. IX	25. IX	Ennen puintia	Ukonkorpi
»	»	14. IX	4. X	Puinnin jälk.	Ekerö
Ei	Ei täysin	4. IX	3. X	»	»
»	Oli	25—26. IX	Lokak. alkupäiv.	Olkineen ennen puintia	Maars
»	Ei	20. IX	4. X	Ulkokuiva	Grelsby
Ei pahasti	Oli	6. IX	26. IX	Puinnin jälk.	Juvala

— Tabelle 14.

— *Sommerweizen 1929. Angaben über den Anbau.*

Lakoutuminen *Lagerung*	Tuleentuminen *Reifezustand*	Leikkuu *Ernte*	Korjuu *Einfahren*	Kuivatus *Trocknen*	Tila *Name des Gutes*
Ei	Ei täysin	19. IX	Lokakuussa	Puinnin jälk.	Nautela
—	—	—	—	—	—
Ei	Oli	3. IX	—	Puinnin jälk.	Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosasto
Oli	»	10—14. IX	—	»	
Oli osittain	»	10—13. IX	—	»	
Vähän	»	19. IX	Syyskuun ja lokakuun vaihteessa	»	Hankkijan kasvinjalostuslaitos
»	»	8. IX		»	
»	»	16. IX		»	
»	»	11. IX		»	
Ei	»	3. IX	27. IX	»	Papunen
—	—	—	—	—	—
Ei	Oli	7. IX	7. X	Puinnin jälk.	Äminne (Joensuu)
»	»	10. IX	21. IX	»	Kurkijoen koulutila
»	»		7. X	»	Lallinen
»	»	12. IX	25. IX	»	Karila, Etelä-Savon koeasema
»	»	5. IX	20. IX	»	
»	»	23—28. VIII	9. IX	»	Pappila

mukaisia, ovat ne näidenkin tietojen mukaan olleet vehnän viljelykselle otollisemmat kuin v. 1928.

Molempien k. o. vuosien satojen näytteitä koskevissa vastauksissa ilmoitetaan laihon vain harvoissa tapauksissa olleen osittain laossa.

Vuoden 1928 säiden epäedullisuus kevätvehnän viljelykselle kuvastuu siinäkin, että laihon on vain 8 tapauksessa katsottu olleen leikattaessa tuleentunutta. Vuoden 1929 satoa koskevissa vastauksissa sen sijaan ilmoitetaan yhtä ainoata poikkeusta lukuunottamatta, että laiho on leikattaessa ollut kypsää.

Jos samalla verrataan vuoden 1928 kevätvehnän näytteiden leikkuukypsyyttä koskevia ilmoituksia vastaaviin saman vuoden syysvehnän näytteitä koskeviin ilmoituksiin, havaitaan, että syysvehnän näytteistä suhteellisesti suurempi osa oli leikattaessa kypsiksi arvioituja. V. 1928 on siis tämänkin perusteella katsottava olleen vielä epäedullisempi kevätvehnän kuin syysvehnän viljelemiselle.

Kevätvehnän leikkuun ilmoitetaan v. 1928 tapahtuneen useimmiten syyskuun lopulla, 20 päivän jälkeen. Vain kahdessa tapauksessa on leikattu 10—14 päivinä ja kahdessa jo syyskuun alkupäivinä (4 ja 6 p.). Näistä aikaisimmin leikatuista näytteistä ilmoitetaan vain toisen olleen leikkuukypsää. Sivumennen mainittakoon, että syysvehnä ilmoitettiin sinä vuonna useimmissa tapauksissa leikatun syyskuun 7 ja 14 päivän välisenä aikana. V. 1929 on kevätvehnä leikattu aikaisemmin, yhdessä tapauksessa jo elokuun lopulla (23—28 p.), useimmissa tapauksissa syyskuun alkupuolella (3—16 p.) ja vain kahdessa tapauksessa syyskuun puolivälin jälkeen, 19 päivänä. Syysvehnä leikattiin v. 1929 yleensä elokuun lopulla.

Pellolta on kevätvehnä v. 1928 korjattu useimmissa tapauksissa vasta lokakuun alkupuolella (3—10 p.). Vain 4 tapauksessa on pellolta korjuu tapahtunut syyskuun lopulla. Vuonna 1929 on kevätvehnä useimmiten ajettu sisään syyskuun 20 päivän ja lokakuun 7 päivän välisenä aikana, ei siis paljon aikaisemmin kuin v. 1928.

Kyselykaavakkeilla pyydettiin myös kevätvehnämaiden lannoitusta koskevia tietoja. Vastaukset ovat kuitenkin niin epätarkkoja, ettei niiden yksityiskohtaista selostamista voida pitää aiheellisena. Mainittakoon vain, että v. 1928 on kevätvehnämaille vain kahdessa k. o. tapauksista levitetty karjanlantaa ja käytetty sitä 180 ja 200 kuormaa hehtaaria kohti. V. 1929 on karjanlantaa käytetty 4 tapauksessa. Kolmessa tapauksessa ilmoitetaan sitä hehtaarille ajetun 60 tonnia ja yhdessä 200 kuormaa. Väkilannoitteita ilmoitetaan molempina vuosina annetun kevätvehnämaille miltei poik-

keuksetta. Fosfaattilannoitteena, jota ei aina mainita, lienee useimmiten käytetty superfosfaattia. Sitä on hehtaaria kohti levitetty useimmiten 200—300 kg. Kalilannoitteena on molempina vuosina käytetty 40 %:ista kalisuolaa, jonka määrä hehtaaria kohti on useimmiten ollut 100—300 kg. Yleisin typpilannoite on ollut kalkkisalpietari. Sitä on käytetty hehtaaria kohti 100—200 kg. V. 1928 sadon näytteistä on ilmoitusten mukaan vain 12 ja 17 jäänyt ilman typpilannoitteita ja v. 1929 näytteistä vain 12—14 sekä 17.

1. Puhtaus, itävyys ja kosteus.

Kevätvehnänäytteiden puhtautta, itävyyttä ja kosteutta koskevat tutkimustulokset esitetään taulukoissa 15 ja 16 siv. 92—3.

Kun jo syysvehnänäytteiden puhtautta, itävyyttä ja kosteutta koskevia tutkimustuloksia siv. 19—31 selostettaessa kosketeltiin sitä, mikä merkitys puhtaudella, kosteudella, itäneisyydellä sekä itävyydellä on vehnää jauhoteollisuuden vaatimuksia silmälläpitäen arvosteltaessa, esitetään tässä kevätvehnänäytteiden puhtautta, itävyyttä ja kosteutta koskevat tutkimustulokset vain lyhyesti tarkastaen jo mainituissa taulukoissa olevaa numeroaineistoa.

Tarkastaessamme taulukkoa 15 havaitsemme, että vuoden 1928 satoa olevista kevätvehnänäytteistä 12 kpl., nim. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 16 ja 17, jotka kaikki sisältävät puhtaita ja itämiskykyisiksi arvioituja jyviä yli 98 %, täyttää puhtautensa puolesta varsin korkeat vaatimukset. Vuoden 1931 ostoehtojen mukaan kelpaisivat ne kaikki kotimaisille vehnämyllyjen omistajille. Samoin täyttäisi niistä todennäköisesti jokainen myös amerikkalaiset ensimmäisen arvoluokan puhtausvaatimukset. Eniten on roskia, jotka etupäässä ovat olleet joko itäneitä tai alkiostaan viottuneita vehnän jyviä, ollut näytteissä 1 ja 2. Huomattava määrä, tosin hiukan vähemmän, on roskia ollut myös näytteissä 15 ja 13. Näytteen 15 puhtaus on huono myös siitä syystä, että siinä on vieraita viljalajeja 3.2 %, eli enemmän kuin yhdessäkään muussa vuosien 1928—9 sadoista tutkitussa kevätvehnän näytteessä. Näytteessä 12 vuodelta 1928 oli vieraita viljalajeja 1.1 %. Mutta viidessä näytteessä ei niitä ollut lainkaan ja kymmenessä muussa näytteessä oli vieraita viljalajeja vain 0.1—0.3 %. Rikkaruohonsiemeniä oli vain kolmessa näytteessä ja eniten, 0.7 %, näytteessä 12.

Taulukosta 16 nähdään, että myös suurin osa vuoden 1929 satoa olevista kevätvehnän näytteistä oli puhtautensa puolesta moitteettomia. Sillä 11 kpl., nim. näytteet 1, 2, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 15, 16 ja 17 sisälsi puhtaita ja itämiskykyisiksi arvioituja jyviä joko

Taulukko 15. — Tabelle 15.

Kevätvehnänäytteiden puhtaus, itävyys ja kosteus v. 1928.

Reinheit, Keimfähigkeit und Feuchtigkeit der Sommerweizenproben aus der Ernte 1928.

Näytteen N:o *Nr. der Probe*	Puhtaus — *Reinheit* %				Itävyys % *Keimfähigkeit*	Kosteus % *Feuchtigkeit*	Viljelyspaikka *Anbauort*	Tila *Name des Gutes*
	Puhtaita jyviä *Reine Körner*	Roskia *Verunreinigung*	Vieraita viljanjyviä *Fremde Getreidekörner*	Rikkaruohonsiemeniä *Unkrautsamen*				
1	91.4	8.5	0.1	—	62	9.31	Tikkurila	Maatalouskoelaitoksen Kasvinviljelysosasto
2	95.6	4.4	—	—	55	9.02	»	
3	98.7	1.0	0.3	—	86	10.88	—	—
4	98.9	1.0	0.1	—	35	10.93	Jokioinen	Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosasto
5	99.4	0.5	0.1	—	23	11.56	»	
6	98.9	1.0	0.1	—	31	11.08	»	
7	98.8	1.2	—	—	43	11.06	»	
8	99.3	0.6	0.1	—	38	10.75	»	
9	99.4	0.5	0.1	—	34	11.27	»	
10	98.8	1.0	0.2	—	82	11.45	Pälkäne	Pohjois-Hämeen koeasema
11	98.7	1.1	0.2	—	74	13.38	Tenhola	Lindö
12	96.8	1.4	1.1	0.7	91	12.42	Sortavalan mlk.	Ukonkorpi
13	97.8	2.2	—	—	76	15.71	Pohjan p.	Ekerö
14	98.3	1.7	—	—	45	15.67	»	»
15	92.9	3.8	3.2	0.1	94	13.80	Houtskär	Maars
16	99.3	0.7	—	—	87	15.02	Finström	Grelsby
17	98.6	1.0	0.2	0.2	93	12.75	Uusikirkko T. l.	Juvala
Keskiarvo	97.7	1.9	—	—	61.7	12.12		

98 % tai enempi. Nämäkin näytteet täyttäisivät kotimaisten vehnämyllyjen omistajain syksyllä 1931 julkaisemat puhtausvaatimukset. Niinikään ne täyttäisivät amerikkalaisen toisen arvoluokan puhtausvaatimukset ja moni niistä epäilemättä voitaisiin puhtautensa puolesta rinnastaa amerikkalaisen ensimmäisen arvoluokan vehnän kanssa. Roskiin luettuja itäneitä tai alkiostaan vioittuneita jyviä oli eniten, 6.9 %, näytteessä 13. Huomattavan paljon nim. 2.0—2.4 % oli niitä myös näytteissä 3, 4, 5, 10, 11 ja 14. Muissa vuoden 1929 satoa olevissa kevätvehnän näytteissä oli mainittuja y. m. roskia vain 0.4—1.4 %. Vieraita viljalajeja on yleensä ollut vähän. Viidessä näytteessä ei niitä ollut ensinkään ja yhdeksässä näytteessä oli niitä vain 0.1—0.3 %, mutta kolmessa 0.7—1.1 %. Rikkaruohonsiemeniä oli vain neljässä näytteessä ja niissäkin ainoastaan 0.1—0.3 %.

Itävyys oli perin huono usealla vuoden 1928 satoa olevalla kevätvehnän näytteellä. Verrattaessa taulukossa 3 (siv. 23) esitettyä

Taulukko 16. — Tabelle 16.

Kevätvehnänäytteiden puhtaus, itävyys ja kosteus v. 1929.

Reinheit, Keimfähigkeit und Feuchtigkeit der Sommerweizenproben aus der Ernte 1929.

Näytteen N:o *Nr. der Probe*	Puhtaus — *Reinheit* %				Itävyys *Keimfähigkeit* %	Kosteus *Feuchtigkeit* %	Viljelyspaikka *Anbauort*	Tila *Name des Gutes*
	Puhtaita jyviä *Reine Körner*	Roskia *Verunreinigung*	Roskia viljanjyviä *Fremde Getreidekörner*	Vieraita siemeniä *Unkrautsamen*				
1	99.4	0.6	—	—	95	13.23	Lieto	Nautela
2	98.8	0.9	—	0.3	84	14.10	—	—
3	97.6	2.4	—	—	85	11.27	Jokioinen	Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosasto
4	97.6	2.4	—	—	84	11.68	»	
5	97.5	2.4	0.1	—	88	11.35	»	
6	98.9	0.9	0.2	—	90	15.18	Malmi, Tammisto	
7	99.2	0.5	0.3	—	93	14.76	»	Hankkijan kasvinjalostuslaitos
8	98.3	1.4	0.3	—	90	14.14	»	
9	98.9	0.4	0.7	—	90	14.66	»	
10	96.4	2.3	1.1	0.2	85	11.53	Joutseno	Papunen
11	98.0	2.0	—	—	85	16.81	Karjaa	—
12	99.2	0.5	0.2	0.1	90	13.86	Halikko	Äminne (Joensuu)
13	92.9	6.9	0.2	—	92	10.17	Kurkijoki	Kurkijoen koulutila
14	97.5	2.2	0.3	—	89	13.70	Vehmaa	Lallinen
15	98.8	1.0	0.2	—	77	14.06	Mikkelin p.	Etelä-Savon koeasema
16	98.3	1.4	0.3	—	89	13.19	»	
17	98.0	0.9	0.8	0.3	76	12.41	Föglö	Pappila
Keskiarvo	98.0	1.7	—	—	87.2	13.30		

v. 1928 satoa olevia syysvehnänäytteiden itävyyttä taulukossa 15 esitettyyn saman vuoden satoa olevien kevätvehnän näytteiden itävyyteen, havaitaan, että kevätvehnän näytteiden itävyys, joka keskimäärin on vain 61.7 %, on tuntuvasti huonompi kuin syysvehnänäytteiden itävyys, jonka keskiarvo on 83.0 %. Itävyytensä puolesta huonompina on mainittava ensinnäkin näytteet 4, 5, 6, 7, 8, 9 ja 14, jotka itivät ainoastaan 23—45 %. Liian heikosti (62 ja 55 %) ovat itäneet myös näytteet 1 ja 2. Ei myöskään näytteiden 11 ja 13 itävyyttä (74 ja 76 %) voida pitää tyydyttävänä. Muiden saman vuoden sadon näytteiden itävyys oli parempi vaihdellen 82—94 %. Tässäkin yhteydessä lienee syytä huomauttaa, ettei itävyydellä, kuten siv. 27 jo sanottu, ole mainittavaa merkitystä vehnää jauhoteollisuuden kannalta arvosteltaessa, ja ettei v. 1928 satoa olevia kevätvehnän näytteitä voida katsoa leivontakelpoisuudeltaan huonoiksi vain sen perusteella, että niiden itävyys, kuten edellä on osoitettu, oli varsin heikko.

Vuoden 1929 satoa olevien kevätvehnän näytteiden itävyys on huomattavasti parempi kuin v. 1928 satoa olevien näytteiden ja keskimäärin kutakuinkin yhtä hyvä kuin vuoden 1929 syysvehnästä tutkittujen näytteiden, kuten ilmenee taulukkoja 4 (siv. 24) ja 16 lähemmin tarkasteltaessa. Itävyyden minimikin oli v. 1929 kevätvehnän näytteillä 76 % ja 7 näytteen itävyys oli 90 % tai suurempi.

Vuoden 1928 kevätvehnän näytteistä ei yksikään ollut perin kostea. Vain kolmen näytteen (13, 14 ja 16) kosteus oli 15—16 %. Kaikkien muiden näytteiden kosteus oli alle 14 %, joten ne kuivuussuhteittensa puolesta täyttävät Amerikassa kevätvehnälle ensimmäisessä arvoluokassa asetetut vaatimukset[1]). Kaksi näytettä, nim. 1 ja 2, olivat niin kuivia, että niiden kosteus oli alle 10 %.

Vuoden 1929 sadon näytteistä sisältävät 1, 3, 4, 5, 10, 12, 13, 14, 16 ja 17 vettä alle 14 %, joten ne kosteutensa puolesta täyttävät Amerikan Yhdysvalloissa kevätvehnälle asetetut ensimmäisen arvoluokan vaatimukset, jotka muuten ovat vähäsen lievemmät kevätvehnälle kuin syysvehnälle. Syysvehnä saa nim. sisältää enintään 13.5 % vettä, mutta kevätvehnä 14.0 % kelvatakseen ensimmäiseen luokkaan. Näytteet 2, 8 ja 15, joiden kosteus oli 14.06—14.14 %, kelpaisivat toiseen amerikkalaiseen arvoluokkaan. Vettä 14.66 ja 14.76 % sisältävät näytteet 7 ja 9 olisi luettava kolmanteen, näyte 6, jonka kosteus oli 15.18 %, neljänteen arvoluokkaan, mutta kaikkein kostein näyte 11 ei kelpaisi viidenteenkään, koska sen kosteus oli yli 16.5 %.

2. Muut jyvää kokonaisuudessaan koskevat tutkimukset.

a) *Pika ja Hankkijan ruskea.*

Kotimaisten kevätvehnän jalosteiden Pika ja Hankkijan ruskea näytteitä vuosilta 1924, 1926 ja 1928—29 tutkittaessa saadut muut jyvää kokonaisuudessaan koskevat (s. t. s. joko niitä jyvinä tai kuorineen jauhettuina tutkittaessa saadut) tulokset on kerätty taulukkoon 17.

Tarkastaessamme sanottua taulukkoa havaitsemme, että Pikakevätvehnän jyvistä suurin osa on eri vuosina ollut vahvuudeltaan 2.0—2.5 mm. Poikkeuksena voidaan mainita vain näyte 13 vuodelta 1929, jonka jyvät ovat olleet sen verran vahvempia, että niistä suurin osa on poikkileikkaukseltaan ollut 2.5—3.0 mm. Näin vahvoja jyviä on kaikissa muissa näytteissä ollut tuntuvasti vähemmän,

[1]) M. P. Neumann, Brotgetreide und Brot, siv. 192.

Taulukko 17. — Tabelle 17.

Kevätvehnät Pika ja Hankkijan ruskea.

Sommerweizen Pika und Hankkijan ruskea.

Vuosi ja näytteen N:o *Jahr und Nr. der Probe*	Jyvän vahvuus mm:ssä *Dicke der Körner in mm* % <2.0	2.0—2.5	2.5—3.0	3.0<	1000-jyvänpaino *1000-Korngewicht* g	Hehtolitrapaino *Hektolitergewicht* kg	Jyvän rakenne *Struktur der Körner* % Lasimaista *Glasig*	Jauhoista *Mehlig*	Kuiva-aineesta *In der Trockensubstanz* % Tärkelys *Stärke*	Raakaproteiini *Rohprotein*	Tuhka *Asche*	Viljelyspaikka *Anbauort*
							Pika					
1924 4	3.0	55.5	41.0	0.5	25.5	76.4	47	53	66.19	14.39	2.29	—
1926 3	4.1	61.8	33.5	0.6	27.0	78.5	42	58	66.30	13.28	1.56	Hankkijan kasvinja-
1926 17	4.7	55.0	39.3	1.0	25.7	78.7	36	64	66.02	13.37	2.12	lostuslaitos
1928 3	8.0	67.5	24.4	0.1	22.5	77.6	85	15	—	13.41	2.30	—
1928 10	6.2	61.2	31.9	0.7	22.7	71.5	54	46	—	13.50	2.39	Pälkäne
1928 17	16.6	67.2	16.1	0.1	20.0	75.9	77	23	—	13.52	2.33	Uusikirkko (T. l.)
1929 2	9.2	56.9	32.6	1.3	27.0	78.0	61	39	—	11.77	—	—
1929 3	9.5	54.5	34.9	1.1	27.8	77.6	57	43	—	13.38	—	Jokioinen
1929 13	6.2	32.7	55.3	5.8	29.8	76.7	79	21	—	15.42	—	Kurkijoki
1929 16	15.2	63.5	21.1	0.2	23.3	73.0	91	9	—	12.66	—	Mikkelin pitäjä
Keskiarvo	10.0	51.9	36.0	2.1	27.0	76.3	72	28	—	13.31	—	
							Hankkijan ruskea					
8	0.0	49.0	48.0	3.0	28.2	77.6	60	40	65.08	13.33	2.08	—
10	4.0	38.0	54.0	4.0	26.5	72.6	45	55	66.28	11.56	2.39	—
11	4.5	22.0	64.0	9.5	30.7	80.1	69	31	66.81	12.63	2.55	—
12	0.5	26.0	69.0	4.5	30.9	79.3	79	21	68.33	12.96	2 02	—
1924 16	1.5	15.5	55.5	27.5	34.2	68.0	62	38	67.83	12.11	2.23	—
21	6.5	39.0	50.0	4.5	26.2	72.8	51	49	65.77	12.07	2.23	—
22	5.0	31.5	53.0	10.5	27.5	76.1	95	5	64.54	13.76	2.22	—
25	0.5	21.5	66.5	11.5	30.3	72.7	85	15	63.74	14.03	2.23	—
27	4.0	27.0	65.5	3.5	30.6	81.6	90	10	66.86	12.85	2.20	—
Keskiarvo	2.9	29.9	58.4	8.8	29.5	75.6	71	29	66.14	12.81	2.24	
6	1.3	21.0	67.4	10.3	32.9	79.8	80	20	67.23	13.10	1.68	Hankkijan kasvinja-
1926												lostuslaitos
11	1.8	27.4	60.2	10.6	31.2	82.6	82	18	66.60	12.89	2.14	Maatalouskoelaitos
19	0.7	42.8	54.4	2.1	28.4	75.6	45	55	65.57	13.91	2.24	Hämeenkyrö
1928 9	1.6	22.0	57.6	18.8	29.1	70.5	89	11	—	12.18	2.22	Jokioinen
12	2.5	31.3	57.5	8.7	29.7	75.3	94	6	—	14.01	2.31	Sortavalan mlk.
1929 5	2.3	28.2	50.6	18.9	34.1	77.0	57	43	—	12.34	—	Jokioinen
1929 7	1.9	24.8	56.5	16.8	34.0	76.9	53	47	—	11.26	—	Hankkijan kasvin-
												jalostuslaitos
15	4.0	39.6	47.5	8.9	29.1	77.0	84	16	—	11.87	—	Mikkelin pitäjä
17	0.4	23.7	52.6	23.3	37.8	78.6	30	70	—	11.39	—	Föglö
Keskiarvo	2.2	29.1	51.8	16.9	33.8	77.4	56	44	—	11.72	—	

ainoastaan 16.1—41.0 %. Jyviä, joiden vahvuus on yli 3.0 mm, sisältää Pikakevätvehnä mitättömän vähän, useasti alle 1 %:kin.

Hankkijan ruskea kevätvehnä, josta eri vuosilta on tutkittu yhteensä 18 näytettä, antaa vahvajyväisempiä satoja kuin Pika, koska sen jyvistä on suurin osa eri vuosina ollut vahvuudeltaan 2.5—

3.0 mm. Myös 3.0 mm vahvempia jyviä on Hankkijan ruskea sisältänyt selvästi enemmän kuin Pika. Vuoden 1924 sadon 9 näytettä sisälsi niitä 3.0—27.5 % ja keskimäärin 8.8 % ja vuoden 1929 sadon 4 näytteessä oli niitä 8.9—23.3 % ja keskimäärin 16.9 %.

Jos verrataan kevätvehnien Pika ja Hankkijan ruskea jyväin vahvuutta esim. Hankkijan syysvehnäjalosteiden Sukkula ja Sukkula II jyväin vahvuuteen (taulukko 5, siv. 32), voidaan todeta, että Hankkijan ruskean kevätvehnän jyvät ovat keskimäärin miltei yhtä vahvoja kuin mainittujen syysvehnien jyvät, mutta että Pikavehnän jyvät ovat keskimäärin selvästi niitä ohempia. Syysvehniin Labor II ja Elsa (taulukko 6, siv. 45) verraten ovat k. o. kevätvehnät huomattavasti ohutjyväisempiä.

Että kevätvehnien sadot meillä yleensä ovat ohutjyväisempiä kuin syysvehnien, on tullut jo aikaisemmin näiden kotimaisen viljan laatua koskevien tutkimusten yhteydessä todettua. Niinpä sisälsi vuoden 1924 sadosta tutkitut 33 syysvehnän näytettä 2.5 mm vahvempia jyviä keskimäärin 63.2+14.0 = 77.2 %, mutta saman vuoden sadosta tutkitut 29 kevätvehnän näytettä vain 58.8+11.1 = 69.9 %. [1]) Myös vuoden 1926 sadosta tutkitut syysvehnänäytteet ovat olleet jonkunverran vahvajyväisempiä kuin siitä tutkitut kevätvehnän näytteet. [2]) Osoituksena siitä, että muuallakin on tultu samanlaisiin tuloksiin syys- ja kevätvehnän jyväin koon suhteen, mainittakoon unkarilaisen Wallnerin [3]) tutkimukset, joiden mukaan kevätvehnä on pienijyväisempää, sitkoainerikkaampaa ja lasimaisempaa kuin syysvehnä, sekä omaa pienemmän 1000-jyvänpainon kuin jauhoisampi syysvehnä. Että Suomessa kasvanut kevätvehnä myös muissa mainituissa suhteissa samalla tavalla eroaa meikäläisestä syysvehnästä, on jo aikaisemmin tässä tutkimussarjassa osoitettu [4]) ja tullaan seuraavassa vielä toteamaan.

Taulukosta 17 ilmenee, että Pikavehnän 1000-jyvänpaino on pienenlainen. Sillä vaikka jätämme v. 1928 sadon näytteet, joiden 1000-jyvänpaino huonojen säiden vuoksi on jäänyt tavallista pienemmäksi, kuten jo syysvehnää koskevia tutkimustuloksia (siv. 46) selostettaessa on todettu muillakin laaduilla tapahtuneen, täytyy sanoa, että se on pienempi kuin vehnällä keskimäärin (35 g) ja pie-

[1]) E. S. Tomula ja Viljo Salminen, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I, siv. 84 ja 86.

[2]) E. S. Tomula, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II, siv. 53 ja 59.

[3]) Istvan Wallner, Chemisches Zentralblatt 1932, II, siv. 1851.

[4]) E. S. Tomula, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II, siv. 59.

nempi kuin esim. kotimaisilla syysvehnän jalosteilla Sukkula, Sukkula II, Labor II ja Elsa (taulukot 5 ja 6, siv. 32 ja 45). Tämä onkin luonnollista, koska Pikakevätvehnä on ohutjyväisempää kuin mainitut syysvehnät. Pikavehnän 1000-jyvänpaino vaihtelee vv. 1924 ja 1926 satojen näytteillä 25.5—27.0 g ja neljällä v. 1929 sadon näytteellä 23.3—29.8 g ollen viimeksimainittuna vuotena keskimäärin 27.0 g.

Mutta huolimatta tavallista pienemmästä 1000-jyvänpainostaan on Pikavehnän hehtolitranpaino näytettä 10 vuodelta 1928 huomioonottamatta normaali, vaihdellen vv. 1924 ja 1926 näytteillä 76.4—78.7 kg ja vuoden 1929 näytteillä 73.0—78.0 kg ollen viimeksimainitun vuoden näytteillä keskimäärin 76.3 kg. Keskimääräisenä vehnän hehtolitranpainona pidetään nim. 75 kg ja Amerikassa pidetään hehtolitranpainon hyväksyttävänä alimpana rajana kolmannessa luokassa 72 kg. Vertauksen vuoksi mainittakoon, ettei syysvehnien Sukkula ja Sukkula II hehtolitranpaino varsin usein ole ollut suurempi kuin Pikakevätvehnän.

Hankkijan ruskean kevätvehnän 1000-jyväpaino vaihtelee 9:llä v. 1924 sadon näytteellä 26.2—34.2 g ollen keskimäärin 29.5 g, siis pienempi kuin vehnän keskimäärin (35 g), mutta suurempi kuin Pikavehnän. Se on kuin olla pitääkin, koska Hankkijan ruskea kevätvehnä edellä on todettu vahvajyväisemmäksi kuin Pika. V. 1926 satoa olevien Hankkijan ruskean kevätvehnän näytteiden 1000-jyvänpaino on kahdessa tapauksessa kolmesta vähän yli 30 g ja v. 1929 neljällä näytteellä se vaihtelee 29.1—37.8 g ja on keskimäärin 33.8 g.

Hehtolitranpainokin on Hankkijan ruskealla kevätvehnällä välistä suurempi kuin Pikavehnällä sekä yleensä moitteetonta suuruusluokkaa. Joissakin tapauksissa (näytteet 11 ja 27 vuodelta 1924 ja 11 vuodelta 1926) nousee hehtolitranpaino yli 80 kg, jota ei Pikavehnällä tapahdu kertaakaan. Useimmiten on kuitenkin Hankkijan ruskean kevätvehnän hehtolitranpaino samansuuruinen kuin Pikavehnän. V. 1924 näytteiden hehtolitranpaino on Hankkijan ruskealla keskimäärin 75.6 kg ja v. 1929 77.4 kg.

Näin ollen on siis kevätvehnien Pika ja Hankkijan ruskea hehtolitranpaino täysin tyydyttävä huolimatta siitä, että niiden 1000-jyvänpainot ovat pienenlaisia ja pienempiä kuin eräiden meillä viljeltyjen syysvehnälaatujen. Samanlaiseen tulokseen on näissä tutkimuksissa kevätvehnän 1000-jyvän- ja hehtolitranpainojen suhteeseen nähden jo aikaisemminkin tultu.[1]) Se, että näin on asianlaita, on

[1]) E. S. Tomula, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II, siv. 59.

katsottava osoitukseksi siitä, että kevätvehnän ominaispaino on suurempi kuin syysvehnän, joka seikka johtuu kevätvehnän jyväin suuremmasta lasimaisuudesta ja tiiveydestä.

Taulukosta 17 (siv. 95) ilmeneekin, että kevätvehnien Pika ja Hankkijan ruskea jyvät ovat suhteellisen lasimaisia. Vv. 1924 ja 1926 satoa olevien Pikavehnän näytteiden jyväin lasimaisuus on 36—47 % ja vuoden 1929 näytteiden 57—91 % ja keskimäärin 72 % sekä vuoden 1928 54—85 %. V. 1924 satoa olevien Hankkijan ruskean kevätvehnän näytteiden lasimaisuus vaihtelee 45—95 % ollen keskimäärin 71 %. Vv. 1926 ja 1928 näytteiden lasimaisuus vaihtelee samassa tasossa, 45—94 %, mutta v. 1929 näytteillä on se hiukan pienempi. vaihdellen 30—84 % ja ollen keskimäärin vain 56 %. Verrattaessa näiden kevätvehnien lasimaisuutta syysvehnien Sukkula ja Sukkula II sekä Labor II ja Elsa jyväin lasimaisuuteen, havaitaan, että Labor II ja Elsa ovat paljon jauhoisammat sekä että Sukkula ja Sukkula II ovat jonkunverran jauhoisammat kuin k. o. kevätvehnät. Myös näissä tutkimuksissa mukana olleiden ruotsalaisten syysvehnän jalosteiden Svea, Svea II ja Jarl (taulukko 7, siv. 49) lasimaisuus on useimmiten pienempi kuin näiden k. o. kevätvehnien. Vertauksen vuoksi mainittakoon vielä, että v. 1924 sadosta tutkittujen syysvehnän näytteiden lasimaisuus oli keskimäärin vain 47 %, mutta saman vuoden sadosta tutkittujen kevätvehnän näytteiden 63 %,[1] siis suurempi.

Tärkkelystä sen sijaan sisälsi syysvehnä, kuten sen pienemmän lasimaisuuden perusteella luonnollista onkin, v. 1924 enemmän (67.21 % kuiva-aineesta) kuin kevätvehnä (66.25 % kuiva-aineesta). Samanlaiseen tulokseen syys- ja kevätvehnien tärkkelyspitoisuuden suhteen johtivat myös v. 1926 satoon kohdistuneet tutkimukset.[2]

Tärkkelysmääräyksiä on suoritettu vain juuri mainittujen vuosien sadoissa. Taulukosta 17 näkyy, että Pikavehnän näytteiden tärkkelyspitoisuus on vaihdellut 66.02—66.30 % kuiva-aineesta ja että Hankkijan ruskea kevätvehnä on sisältänyt tärkkelystä kuiva-aineessa 9:ssä v. 1924 näytteessä keskimäärin 66.14 % ja v. 1926 näytteissä 65.57—67.23 %. Verrattaessa näitä lukuja kotimaisten syysvehnäjalosteiden tärkkelyspitoisuutta osoittaviin lukuihin (taulukot 5 ja 6, siv. 32 ja 45) voidaan todeta, että ne, vaikkeivät poikkeuksetta, ovat vähäsen pienempiä kuin k. o. syysvehnien tärkkelysprosentit.

---

[1]) E. S. Tomula ja Viljo Salminen, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I, siv. 85 ja 87.

[2]) E. S. Tomula, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II, siv. 59.

Raakaproteinia sisältää Pikavehnä taulukon 17 mukaan eri vuosien satoa olevissa näytteissä 11.77—15.42 % kuiva-aineesta ja useimmiten 13.3 % tai vähän enemmän. Hankkijan ruskean kevätvehnän raakaproteinipitoisuus vaihtelee v. 1924 näytteillä 11.56—14.03 % kuiva-aineesta ja on keskimäärin 12.81 %. V. 1926 se vaihtelee 12.89—13.91 %, mutta v. 1929 alemmassa tasossa, vain 11.26—12.34 % ollen keskimäärin ainoastaan 11.72 %. Näin ollen sisältäisi Hankkijan ruskea kevätvehnä vähemmän raakaproteinia kuin Pikavehnä. Verrattaessa Pikavehnää raakaproteinipitoisuutensa puolesta kotimaisiin syysvehnäjalosteihin Sukkula, Sukkula II, Labor II ja Elsa (taulukot 5 ja 6), voidaan todeta, että sen näytteet joitakin verrattain harvoja poikkeuksia lukuunottamatta ovat olleet proteinirikkaampia kuin mainittujen syysvehnien näytteet. [1]) Hankkijan ruskea kevätvehnä on raakaproteinipitoisuutensa puolesta Sukkulan ja Sukkula II:n veroinen, mutta vähän parempi kuin Elsa ja Labor II. Että kevätvehnä meilläkin yleensä on raakaproteinirikkaampaa kuin syysvehnä, osoittavat v. 1924 satoon kohdistuneet tutkimukset, joiden mukaan syysvehnänäytteiden raakaproteinipitoisuus oli keskimäärin 12.83 % kuiva-aineesta, mutta kevätvehnän näytteiden 13.49 %.

Mitä sitten tulee tuhkapitoisuuteen, joka on määrätty vv. 1924, 1926 ja 1928 sadoissa, ilmenee taulukosta 17, että se on ollut sekä Pika- että Hankkijan ruskealla kevätvehnällä useimmiten yli 2 % kuiva-aineesta. Muuten mainittakoon, että kevätvehnän tuhkapitoisuus yleensä on vähäsen suurempi kuin syysvehnän.

Lyhyenä yhteenvetona voitanee näiden edellä selostettujen tutkimusten tulosten perusteella esittää, että Pikakevätvehnä antaa verrattain ohut- ja kevytjyväisiä satoja, josta syystä sen jauhoanti myllyssä osoittautunee pienenlaiseksi. Sen jyvistä on suurin osa vahvuudeltaan vain 2.0—2.5 mm ja sen 1000-jyvänpaino on alle 30 g. Sen hehtolitranpaino on silti normaali, useasti 75—78 kg ja sen jyväin sisuksen lasimaisuus samoinkuin sen raakaproteinipitoisuus, joka useasti on vähän yli 13 %, ovat oloihimme nähden täysin tyydyttävät.

Hankkijan ruskea kevätvehnä on edellä selostettujen tutkimusten mukaan vähäsen vahvajyväisempää kuin Pikavehnä. Sen jyvistä on suurin osa vahvuudeltaan 2.5—3.0 mm. Myös 1000-jyvänpaino on sillä suurempi kuin Pikavehnällä ja nousee useasti 30 g tai vähän yli, mutta saavuttaa verrattain harvoin vehnän 1000-jyvänpainon yleiskeskiarvon 35 g. Hehtolitranpaino on monasti 75 kg, nouseepa joskus 80 kg:kin. Jyväin sisuksen lasimaisuus on Hankkijan ruskealla

[1]) Sukkula II:n näytteitä vuodelta 1928 ei voida ottaa tässä vertailussa huomioon.

kevätvehnällä kutakuinkin samansuuruinen kuin Pikakevätvehnällä ja suurempi kuin meikäläisillä syysvehnillä tavallisesti. Sen tärkkelyspitoisuus voi joskus olla suurempi kuin Pikavehnän, mutta sen raakaproteinipitoisuus on useasti pienempi, vain n. 11—13 %.

b) *Aurore, Rubin, Marquis, Diamant ja Dala VI.*

Vuosien 1928—29 satojen näytteissä oli mukana myös 5 ulkomaista kevätvehnän jalostetta, nim. Aurore, Rubin, Marquis, Diamant ja Dala VI. Luotettavamman tulosmateriaalin saamiseksi on taulukkoon 18 otettu myös samojen laatujen vv. 1924 ja 1926 satoja olevia näytteitä tutkittaessa saadut tulokset. Silti on todettava, että näiden laatujen ja erittäinkin Marquisin, Diamantin ja Dala VI:n näytteiden lukumäärä on pätevien päätelmien tekemiseen liian pieni.

Alotettaessamme Auroren näytteitä tutkittaessa saatujen tulosten selostuksen, tarkastamme ensiksi niiden jyväin vahvuutta. Aurorevehnän jyvistä on suurin osa vahvuudeltaan 2.5—3.0 mm ja 3.0 mm vahvempiakin jyviä on sen näytteessä ollut huomattava määrä, 4.8—24.9 % ja useimmiten n. 12—19 %. Jyväinsä vahvuuden puolesta on se kutakuinkin samanlainen kuin Hankkijan ruskea kevätvehnä. Ja 1000-jyvänpainossa Aurore näyttää sen voittavankin, koska Auroren 1000-jyvänpaino on eri vuosien satojen näytteissä aina ollut joko 30 g tai suurempi jopa monasti 34—38 g. Hehtolitranpaino on silti, varsinkin v. 1928 näytteillä pienenlainen (69.5—75.4 kg). Parempien viljavuosien 1926 ja 1929 näytteillä se on suurempi, 75.5—80.3 kg. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että Linköpingin kevätvehnänäyttelyssä v. 1928 mukana olleiden Ruotsissa kasvaneen Aurorevehnän näytteiden hehtolitranpaino oli Åkermanin [1]) mukaan keskimäärin 79.5 ± 0.36 kg. Vuosien 1929 ja 1930 näyttelykeskiarvot olivat suuremmat, nim. 80.1 ± 0.47 ja 82.1 ± 0.31 kg. Scheelen [2]) mukaan on Aurorevehnän hehtolitranpaino ollut Ruotsissa:

V. 1925	78.7 kg
» 1926	78.2 »
» 1927	76.0 »
» 1928	78.9 »
» 1929	78.2—82.2 kg

[1]) Å. Åkerman, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1928, siv. 70 ja 1930, siv. 157.

[2]) C. von Scheele, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1929, siv. 265—266.

Taulukko 18. — Tabelle 18.

Kevätvehnät Aurore, Rubin, Marquis, Diamant ja Dala VI.

Sommerweizen Aurore, Rubin, Marquis, Diamant ja Dala VI.

Vuosi ja näytteen N:o *Jahr und Nr. der Probe*	Jyvän vahvuus mm:ssä *Dicke der Körner in mm* %				1000-jyvänpaino *1000-Körnergewicht* g	Hehtolitrapaino *Hektolitergewicht* kg	Jyvän rakenne *Struktur der Körner* %		Kuiva-aineesta *In der Trockensubstanz* %			Viljelyspaikka *Anbauort*
	<2.0	2.0—2.5	2.5—3.0	3.0<			Lasimaisia *Glasig*	Jauhoisia *Mehlig*	Tärkkelys *Stärke*	Raakaproteiini *Rohprotein*	Tuhka *Asche*	
					Aurore							
1926 9	2.4	22.8	60.4	14.4	37.3	80.3	67	33	66.35	13.36	1.62	Hankkijan kasvinjalostuslaitos
1928 1	0.9	12.1	62.8	24.2	34.2	73.0	15	85	—	13.27	2.00	Maatalouskoelaitos
1928 4	2.0	29.4	56.8	11.8	30.0	69.5	69	31	—	11.29	2.20	Jokioinen
1928 11	0.3	18.9	64.2	16.6	36.2	75.4	22	78	—	11.22	2.08	Tenhola
1928 14	3.0	39.3	52.9	4.8	31.2	71.0	32	68	—	12.97	2.21	Pohjan pitäjä
1929 9	0.7	23.7	56.4	19.2	37.9	77.7	43	57	—	11.28	—	Hankkijan kasvinjalostuslaitos
1929 11	0.8	19.2	55.1	24.9	38.4	75.5	42	58	—	11.69	—	Karjaa
					Rubin							
1924 7	0.5	21.0	65.0	13.5	32.3	74.0	61	39	66.03	13.94	2.31	—
1924 15	1.0	12.5	62.0	24.5	34.4	76.7	71	29	66.79	12.83	2.05	—
1926 8	2.6	22.8	64.2	10.4	31.7	79.0	59	41	67.06	12.32	1.65	Hankkijan kasvinjalostuslaitos
1928 2	1.9	32.0	63.8	2.3	30.5	73.3	18	82	—	11.69	1.98	Maatalouskoelaitos
1928 6	2.4	36.9	54.9	5.7	24.4	66.8	76	24		11.53	2.27	Jokioinen
1928 13	1.2	39.3	56.0	3.5	28.6	70.1	28	72		12.58	2.21	Pohjan pitäjä
1928 16	3.0	41.4	54.0	1.6	30.3	74.3	12	88	—	11.12	2.19	Finström
1929 8	0.8	24.8	57.5	16.9	32.8	73.8	56	44	—	11.52	—	Hankkijan kasvinjalostuslaitos
1929 12	2.6	21.8	66.7	8.9	33.4	77.9	16	84	—	10.97	—	Halikko
					Marquis							
1924 13	0.0	8.0	71.0	21.0	34.7	78.5	46	54	67.69	13.60	1.95	—
1926 13	0.8	17.5	62.7	19.0	36.6	79.1	21	79	65.56	13.61	2.03	Maatalouskoelaitos
1928 5	17.2	67.5	14.8	0.5	18.0	64.0	78	22	—	14.11	2.66	Jokioinen
1929 4	2.3	38.6	51.9	7.2	32.4	71.4	29	71	—	12.49	—	»
					Diamant							
1929 1	4.0	46.5	47.3	2.2	33.9	78.4	93	7	—	13.11	-	Lieto
1929 6	1.6	53.8	41.9	2.7	33.3	76.5	73	27	—	13.03	-	Hankkijan kasvinjalostuslaitos
1929 14	1.9	33.2	59.2	5.7	38.2	78.0	67	33	—	12.85	—	Vehmaa
					Dala VI							
1926 12	1.0	38.5	55.2	5.3	30.2	81.1	39	61	66.11	13.75	2.21	Maatalouskoelaitos
1928 8	7.8	61.2	30.7	0.3	23.0	64.8	64	36	—	12.75	2.07	Jokioinen

1000-jyvän- ja hehtolitranpainon suuruus jo osoittaa, että Aurorevehnä ei voi olla varsin lasimaista. Taulukosta 18 käykin ilmi, että sen jyvistä on eri vuosien näytteissä ollut poikkileikkaukseltaan lasimaisilta näyttäviä jyviä vain 15—69 % ja useimmiten ainoastaan 22—43 %, eli vähemmän kuin edellä käsiteltyjen kotimaisten kevätvehnän jalosteiden jyvistä. Näin ollen näyttäisi siltä, että Aurorekevätvehnä antaisi meillä suhteellisen tärkkelysrikkaan, muttei erikoisen runsaasti proteiiniaineita sisältäviä satoja. Tärkkelyspitoisuus on määrätty vain yhdessä v. 1926 satoa olevassa näytteessä saaden tulokseksi 66.35 % kuiva-aineesta. Tämä tulos ei ole suuri, mutta k. o. näyte olikin lasimaisempaa (lasimaisuus 67 %) kuin useimmat muut näissä tutkimuksissa mukana olleet näytteet. Vastaavasti oli saman näytteen raakaproteinipitoisuus (13.36 %) suurempi kuin muiden näytteiden, joiden raakaproteinipitoisuus on vaihdellut 11.22—13.27 %, mutta on ollut useimmiten vain 11.22 ja 11.69 %:in välillä, siis verrattain pieni.

Ruotsissa on Aurorevehnä, jota ei sielläkään pidetä leivontakelpoisuudeltaan hyvänä, vaan Marquisia, Rubinia ja Diamantiakin huonompana [1]), antanut tärkkelysköyhempiä, mutta proteinirikkaampia satoja kuin meillä, koska se Åkermanin[2]) mukaan on sisältänyt vv. 1924—29 typpeä keskimäärin 2.07 % kuiva-aineesta, mikä kertoimella 6.25, jota näissä tutkimuksissa raakaproteinia laskettaessa vielä on käytetty [3]), laskien vastaisi 12.94 % raakaproteinia. Muuten on Ruotsissa todettu Aurorevehnän raakaproteinipitoisuuden huomattavasti vaihdelleen vuodesta vuoteen, kuten ilmenee seuraavista Scheelen (loc. cit.) analyysituloksista:

	Tärkkelystä	Raakaproteinia (laskettu kertoimella 5.7)	Raakaproteinia (kertoimella 6.25 laskettuksi muunnettuna)
V. 1925	64.5 %	14.5 %	15.95 %
» 1926	67.6 »	10.8 »	11.88 »
» 1927	65.3 »	13.3 »	14.63 »
» 1928	66.3 »	11.3 »	12.43 »
» 1929	64.4—66.7 %	10.8—13.1 %	—

Että Aurorekevätvehnä Suomessakin kasvaneena voi välistä

[1]) Å. Åkerman, Zeitschrift für Züchtung, Reihe A, Band XVI, siv. 532 (separaatti).

[2]) Å. Åkerman, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1930, siv. 82.

[3]) Ruotsissa on Amerikan esimerkkiä seuraten viime vuosina alettu käyttää vehnän raakaproteinipitoisuutta laskettaessa kertointa 5.7, jota onkin pidettävä oikeampana.

sisältää varsin runsaasti raakaproteiinia, osoittaa v. 1930 sadosta tutkittu näyte, jossa sitä oli 14.45 %,[1]) mutta, jonka leivontakelpoisuus silti oli huononlainen.

Rubinkevätvehnästä on ollut tutkittavana näytteitä kaikilta k. o. vuosilta, mutta näytteiden kokonaismäärä on silti vain 9.

Mitä ensinnäkin Rubinvehnän jyväin vahvuuteen tulee, ilmenee taulukosta 18 (siv. 101), että niistäkin suurin osa on 2.5—3.0 mm. Mutta silti näyttäisi siltä, että Rubin antaisi välistä hiukan ohutjyväisempiä satoja kuin Aurore. Varmasti ei tätä kyllä voida todeta. Mutta siihen viittaa se, että Rubinin 1000-jyvänpaino, joka välistä on alle 30 g, tosin vain v. 1928, ei juuri ensinkään nouse yli 34 g, mutta Auroren 1000-jyvänpaino on kaikilla v. 1926 ja 1929 näytteillä n. 37—38 g.

Hehtolitranpaino on Rubinin näytteillä, yhtä ainoata v. 1928 satoa olevaa näytettä lukuunottamatta, yli 70 kg ja useimmiten n. 73—78 kg, siis välistä pienempi kuin Auroren näytteillä vv. 1926 ja 1929, joilla se oli 75.5—80.3 kg. Åkermanin mukaan (loc. cit.) on myös Ruotsissa Linköpingin kevätvehnänäyttelyssä (v. 1928, vuoden 1927 satoa) olleiden Rubinin näytteiden hehtolitranpaino ollut keskimäärin 78.1 ± 0.25 kg ja vuosien 1929—30 näyttelyissä 77.6 ± 0.39 ja 79.7 ± 0.63 kg ja siis pienempi kuin Auroren, jonka näytteiden hehtolitranpaino oli esim. v. 1928 keskimäärin 79.5 ± 0.36 kg ja vv. 1929—30 vielä suurempi. Scheele (loc. cit.) ilmoittaa Rubinin hehtolitranpainon olleen Ruotsissa:

V. 1926	78.8 kg
» 1927	75.3 »
» 1928	78.0 »
» 1929	75.2—80.1 kg

Jyväin sisuksen lasimaisuus on taulukon 18 mukaan vaihdellut eri vuosien Rubinvehnän näytteillä 12—76 % ja useimmiten 18—61 %. Näin ollen ei Rubinin ja Auroren jyväin lasimaisuudessa voida todeta sanottavaa eroa. Myös tärkkelyspitoisuus on niillä kutakuinkin samanlainen. Selostettavina olevien tutkimusten mukaan ovat vv. 1924 ja 1926 satoa olleet Rubinin näytteet sisältäneet tärkkelystä 66.03—67.06 % kuiva-aineesta. Ruotsissa kasvaneena on se Scheelen mukaan sisältänyt tärkkelystä kuiva-aineesta:

[1]) E. S. Tomula, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V, siv. 10.

v. 1926..... 67.9 %
» 1927..... 65.0 »
» 1928..... 65.5 »
» 1929..... 65.1—67.7 % (useimmiten alle 67 %)

Kun siis Rubinin ja Auroren jyväin lasimaisuus ja tärkkelyspitoisuus ovat kutakuinkin samanlaiset, on luonnollista, ettei niiden raakaproteinipitoisuudessakaan ole suurta eroa. Taulukosta 18 (siv. 101) ilmenee, että Suomessa kasvaneiden Rubinin näytteiden raakaproteinipitoisuus on vaihdellut 10.97—13.94 % ja että se useimmiten on ollut 11.12—12.58 % sekä, että se viidessä tapauksessa yhdeksästä on ollut alle 12 %. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että Auroren raakaproteinipitoisuus oli neljässä tapauksessa seitsemästä 11.22—11.69 %.

Åkermanin [1]) mukaan on Rubinin typpipitoisuus ollut Ruotsissa vv. 1924—29 keskimäärin 1.95 % kuiva-aineesta, mistä kertoimella 6.25 laskien tulee raakaproteinipitoisuudeksi 12.19 %. Vastaava luku Aurorella oli 12.94 %, siis jonkunverran suurempi. Scheelen (loc. cit.) analyyseistä saadaan kertoimella 6.25 lasketuksi raakaproteinipitoisuudeksi muuntaen, että Rubin on sitä Ruotsissa sisältänyt:

v. 1926 ..... 11.33 %
» 1927 ..... 13.86 »
» 1928 ..... 11.88 »

Näin ollen näyttää siltä, että Suomessa kasvaneen Rubin kevätvehnän raakaproteinipitoisuus ainakin joinakin vuosina voi olla miltei niin suuri kuin Ruotsissa. Ei myöskään Suomessa ja Ruotsissa kasvaneen Aurorekevätvehnän raakaproteinipitoisuudessa ole niin selvää eroa kuin eräillä syysvehnälaaduilla havaittiin olevan ja kuin edempänä tullaan toteamaan Suomessa ja Ruotsissa kasvaneen Marquiskevätvehnän raakaproteinipitoisuudessa.

Tuhkapitoisuus on taulukon 18 mukaan ollut niin Auroren kuin Rubininkin näytteillä useimmiten yli 2 %.

Jos selostettujen tutkimusten nojalla ja Ruotsissa suoritetut tutkimustulokset huomioonottaen koettaisimme tehdä Aurore- ja Rubinkevätvehnien, joista näissä tutkimuksissa on ollut enemmän näytteitä kuin muista ulkomaisista kevätvehnän jalosteista, suhteen joitakin päätelmiä, voitaisiin sanoa, että niiden molempien jyvistä suurin osa on vahvuudeltaan 2.5—3.0 mm ja että Aurore voi välistä

[1]) Å. Åkerman, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1930, siv. 82.

(esim. v. 1928) antaa hiukan vahvajyväisempiä satoja kuin Rubin. Auroren 1000-jyvänpaino on useasti suurempi kuin Rubinin, ollen yleensä yli 30 g ja välistä 34—38 g, kun sitävastoin Rubinin 1000-jyvänpaino ei juuri nouse yli 34 g. Hehtolitranpaino, jota koskevissa vertailuissa jätämme vuoden 1928 näytteet huomioonottamatta, näyttää niin Suomessa kuin Ruotsissa kasvaneella Aurorevehnällä olevan vähäsen suurempi kuin Rubinilla. Edellisen hehtolitranpaino vaihtelee meillä sääsuhteidensa puolesta keskinkertaisen hyvinä vuosina n. 75—80 kg, mutta jälkimmäisen vain 74—79 kg. Jyväin sisuksen lasimaisuudessa ei ole voitu todeta selvää eroa näiden kevätvehnien välillä. Myös tärkkelyspitoisuus on molemmilla niin Suomessa kuin Ruotsissa kasvaneena jokseenkin yhtä suuri, vaihdellen n. 65—67 %. Suomessa kasvaneina ovat molemmat useimmiten antaneet satoja, joiden raakaproteinipitoisuus on n. 11—12 %. Scheelen analyysien mukaan voi molempien raakaproteinipitoisuus Ruotsissakin jäädä samalle tasolle. Mutta Åkermanin keskiarvojen mukaan olisi molempien raakaproteinipitoisuus Ruotsissa suurempi, Auroren 12.94 % ja Rubinin vähäsen pienempi, 12.19 %.

Marquisista, jota Åkerman pitää leivontakelpoisuudeltaan kaikkia muita Ruotsissa viljeltyjä kevätvehnän laatuja parempana, oli, ikävä kyllä, tutkittavana vain 4 näytettä, tosin ne jokainen eri vuodelta. V. 1928 näytteestä ei kuitenkaan ole hyötyä k. o. laadun yleisarvostelussa, koska se, kuten taulukosta 18 (siv. 101) ilmenee, oli monessa suhteessa viallista ja parempien vuosien näytteistä poikkeavaa. Se oli ensinnäkin hyvin ohutjyväistä viljaa. Lähes $^1/_5$ sen jyvistä oli vahvuudeltaan alle 2.0 mm ja noin $^2/_3$ sen jyvistä oli 2.0—2.5 mm. Sen 1000-jyvänpainokin (18.0 g) samoin kuin myös hehtolitranpaino (64.0 kg) olivat perin pieniä. Lasimaisuus ja raakaproteinipitoisuus olivat samalla näytteellä, joka ei leikattaessa ollut täysin leikkuukypsää (kts. taulukko 13), kuten luonnollista onkin, tavallista suuremmat, samoinkuin tuhkapitoisuus.

Marquiskevätvehnää edustavina voidaan siis oikeastaan pitää vain vv. 1924, 1926 ja 1929 näytteitä. Niiden mukaan se on verrattain vahvajyväistä viljaa, koska vv. 1924 ja 1926 näytteiden jyvistä n. 60—70 % oli vahvuudeltaan 2.5—3.0 mm ja n. 20 % yli 3.0 mm. Vuoden 1929 näyte on ohutjyväisempi. Sen 1000-jyvänpainokin (32.4 g) on pienempi kuin vv. 1924 ja 1926 näytteiden, joilla se on 34.7 ja 36.6 g. Hehtolitranpainossa v. 1929 näyte jää vielä huomattavammin jälkeen vv. 1924 ja 1926 näytteistä. Lasimaisuus on näillä kolmella näytteellä vaihdellut 21—46 %. Raakaproteinipitoisuutensa puolesta ovat vv. 1924 ja 1926 näytteet samanlaiset, sisältäen sitä 13.6 %. Näiden näytteiden raakaproteinipitoisuus

onkin niin suuri, ettei Auroren näytteistä sitä saavuta yksikään ja että Rubinin näytteistä yksi ainoa sisältää enemmän raakaproteinia, mutta kaikki muut tuntuvasti vähemmän.

Vertauksen vuoksi mainittakoon, että Ruotsissa on Marquisvehnä Åkermanin mukaan vv. 1925—28 sisältänyt typpeä kuiva-aineessa keskimäärin 2.39 %, josta kertoimella 6.25 laskien saadaan raakaproteinipitoisuudeksi 14.94 %. Ruotsissa antaa siis Marquisvehnä varsin runsaasti proteiiniaineita sisältäviä satoja. Sitä käsitystä tukevat myös Scheelen analyysit, joiden mukaan Marquisin raakaproteinipitoisuus on ollut kertoimella 6.25 lasketuksi muunnettuna:

v. 1925	17.60	%
» 1926	15.40	»
» 1927	15.07	»
» 1928	13.97	»

Tärkkelystä sisälsivät taulukon 18 mukaan kaksi Suomessa kasvanutta Marquisin näytettä 65.56 ja 67.69 %. Mutta Ruotsissa on sen tärkkelyspitoisuus ollut suurempaa raakaproteinipitoisuutta vastaten pienempi. Scheelen mukaan:

v. 1925	62.6	%
» 1926	64.7	»
» 1927	65.5	»
» 1928	63.9	»

Näin ollen näyttäisi siltä, ettei Marquiskevätvehnä antaisi Suomessa valkuaisaineesta niin rikkaita satoja kuin Ruotsissa.

Vahvajyväisimpien Marquisin näytteiden tuhkapitoisuus on meillä ollut n. 2 % kuiva-aineesta.

Diamantkevätvehnästä oli tutkittavana ainoastaan kolme näytettä vuodelta 1929. Jyväin vahvuutta mm:ssä esittävien lajittelukokeiden tulosten mukaan ovat ne kaikki olleet verrattain ohutjyväisiä. Niiden jyvistä on suunnilleen yhtä suuri osa ollut vahvuudeltaan 2.0—2.5 kuin 2.5—3.0 mm. Ne ovat siis olleet ehkä vähäsen vahvajyväisempiä kuin Pikakevätvehnä, mutta ohutjyväisempiä kuin muut edelläkosketellut kevätvehnän jalosteet. 1000-jyvänpaino oli niillä silti 33.3—38.2 g ja hehtolitranpaino 76.5—78.4 kg. Jyväin sisuksen lasimaisuus on vaihdellut korkeassa tasossa, 67—93 %. Raakaproteinipitoisuus on vaihdellut varsin vähän, vain 12.85—13.14 %, vaikka k. o. näytteet ovat kasvaneet eri paikoissa.

Ruotsissa kasvanutta Diamantvehnää koskevista tutkimustuloksista mainittakoon, että Linköpingin näyttelyssä v. 1928 olleiden

näytteiden hehtolitranpaino oli keskimäärin 79.5 ± 0.32 kg, siis vähän suurempi kuin näissä tutkimuksissa mukana olleiden näytteiden. Åkermanin mukaan on Diamantin typpipitoisuus vv. 1924—29 ollut Ruotsissa keskimäärin 2.13 %, joka vastaisi meillä käytetyllä kertoimella laskettua raakaproteinipitoisuutta 13.31 %. Diamant kevätvehnän raakaproteinipitoisuus ei sen perusteella olisi Ruotsissa paljon suurempi kuin Suomessa. Scheelen mukaan voi se kuitenkin välistä olla paljonkin suurempi, mutta on toiselta puolen välistä huomattavasti pienempikin, kuten seuraavat raakaproteinipitoisuutta (kertoin 6.25) esittävät luvut osoittavat:

v. 1925	16.61 %
» 1926	11.77 »
» 1927	13.75 »
» 1928	13.42 »

Dala VI:sta oli tutkittavana vain kaksi näytettä. Saadut tulokset esitetään taulukossa 18. Vuoden 1928 näyte on nähtävästi huonojen säiden vuoksi jäänyt kevyt- ja ohutjyväiseksi. Vuoden 1926 näyte on parempaa viljaa ja edustanee luotettavammin k. o. laatua. Sen näytteen jyvistä on suurin osa vahvuudeltaan 2.5—3.0 mm. 1000-jyvänpaino on 30.2 g, mutta hehtolitranpaino on silti suuri, 81.1 kg. Lasimaisuus on 39 %, tärkkelyspitoisuus 66.11 % ja raakaproteinipitoisuus 13.75 %.

c) *Maatiaiskevätvehnän näytteet.*

Maatiaiskevätvehnästä oli varsin vähän näytteitä vv. 1928—29 satoihin kohdistuneissa tutkimuksissa. Vuodelta 1928 oli kaksi, joista toinen (7) on ilmoitettu sääminkiläiseksi, ja vuodelta 1929 vain yksi ainoa. Niitä tutkittaessa saadut tulokset esitetään taulukossa 19.

Taulukko 19. — Tabelle 19.

Maatiaiskevätvehnän näytteet vuosilta 1928—29.

Landsommerweizen aus der Ernten 1928—29.

Vuosi ja näytteen N:o *Jahr und Nr. der Probe*	Jyvän vahvuus mm:ssä *Dicke der Körner in mm* % <2.0	2.0—2.5	2.5—3.0	3.0<	1000-jyvänpaino *1000-Kornqewicht* g	Hehtolitranpaino *Hektolitergewicht* kg	Jyvän rakenne *Struktur der Körner* % Lasim. *Glasig*	Juuhoisia *Mehlig*	Kuiva-aineesta % *In der Trockensubstanz* % Raakaproteiini *Rohprotein*	Tuhka *Asche*	Viljelyspaikka *Anbauort*
1928 7	7.1	60.4	31.0	1.5	23.1	64.9	54	46	12.85	2.27	Jokioinen
1928 15	1.8	34.0	60.6	3.6	28.4	78.9	71	29	14.18	2.16	Houtskär
1929 10	3.7	25.2	59.6	11.5	32.9	77.5	58	42	11.78	—	Joutseno

Jyväinsä vahvuuden puolesta eroaa sääminkiläisen maatiaiskevätvehnän näyte muista siinä, että se on ohutjyväisempi kuin ne. Sen jyvistä on suurin osa vahvuudeltaan 2.0—2.5 mm, mutta toisten näytteiden jyvistä on suurin osa vahvuudeltaan 2.5—3.0 mm. Mahdotonta ei kuitenkaan ole, että sääminkiläisen maatiaisen jyvät ovat pieniä ja ohuita vuoden 1928 säiden epäedullisuuden vuoksi, jollaista edellä on useilla näytteillä havaittu. Siihen viittaisivat myös 1000-jyvän- ja hehtolitranpainon erikoinen pienuus. Toisten näytteiden 1000-jyvänpainot eivät ole kevätvehnän ollessa kysymyksessä erikoisen pieniksi arvioitavia. Ja hehtolitranpainokin on niillä moitteeton. Raakaproteinipitoisuus on v. 1928 näytteellä 14.18, mutta v. 1929 näytteellä vain 11.78 %.

3. Jauhoa koskevat tutkimukset.

Kevätvehnän näytteistä valmistettiin laboratoriomyllyllä jauhoja samalla tavalla kuin syysvehnänkin näytteistä (kts. siv. 54).[1])

a) *Pika ja Hankkijan ruskea.*

Kevätvehnäin Pika ja Hankkijan ruskea vv. 1926 ja 1928—29 satoja olevista näytteistä valmistettuja jauhoja koskevat tutkimustulokset on kerätty taulukkoon 20.

Siitä käy ilmi, että Pikavehnän kostea sitkoaine on eri vuosina vaihdellut 22.4—30.1 % ja kuiva 7.5—9.8 %. Vuoden 1929 näytteet sisälsivät kosteata sitkoainetta keskimäärin 25.8 % ja kuivaa 8.4 %. Muiden vuosien näytteet ovat myös useimmiten sisältäneet kosteata sitkoainetta n. 26 % ja kuivaa vähän yli 8 %. Verrattaessa näitä lukuja taulukossa 9 (siv. 58) oleviin kotimaisten syysvehnän jalosteiden Sukkula ja Sukkula II sitkoainepitoisuutta osoittaviin lukuihin nähdään, että Pikakevätvehnän sitkoainepitoisuus monasti on suurempi kuin mainittujen syysvehnien, sillä esim. 7 Sukkulan näytettä vuodelta 1926 sisältää keskimäärin sitkoainetta vain 23.4 %. Näin ollen on k. o. kevätvehnällä mainittuihin syysvehniin verraten sellainen paremman leivontakelpoisuuden edellytys, jonka vähäsen suurempi sitkoainepitoisuus voi antaa. Mutta kun, kuten edellä useasti-

[1]) Kevätvehnän näytteistä saatuja jauhoja koskevia tutkimustuloksia selostettaessa, täytyy myös jo ennen (alaviitta 2, siv. 56) mainituista syistä jättää huomioonottamatta v. 1924 satoon kohdistuneet tutkimukset.

Taulukko 20. — Tabelle 20.

Kevätvehnät Pika ja Hankkijan ruskea.

Sommerweizen Pika und Hankkijan ruskea.

Vuosi ja näytteen N:o *Jahr und Nr. der Probe*	Jauhonuti *Mehlausbeute* %	Sitkoaine *Kleber* % Kostea *Feucht*	Sitkoaine *Kleber* % Kuiva *Trocken*	Sitkoaineen *Kleber* Sitkeys *Zähigkeit*	Sitkoaineen *Kleber* Venyvyys, *Dehnbarkeit* cm	Glukosi kuiva-aineesta *Glukose in der Trockens.* %	pH	Taikinatulos *Teigausbeute* g	Leipätulos *Brotausbeute* Paino *Gewicht* g	Leipätulos *Brotausbeute* Tilavuus *Volumen* cm³	Leivän sisuksen huokoisuutta y. m. koskevia huomautuksia *Bemerkungen betr. die Porung der Brotkrume usw.*
					Pika						
1926 3	54	23.0	7.5	2.0	29.5	—	5.9	155	127	379	
1926 17	58	25.7	8.2	5.5	26.5	—	6.0	157	137	368	
1928 3	58	26.8	8.5	0.5	43.5	1.76	5.7	158	133	384	
1928 10	63	25.6	8.4	1.5	40.3	1.72	5.8	164	138	352	
1928 17	57	26.5	9.0	18.0	24.3	1.83	5.8	159	132	372	
1929 2	57	22.4	7.5	22.8	18.0	—	6.0	163	129	435	Leivän sisus tummahko.
1929 3	59	27.3	8.8	0.0	41.0	—	5.9	169	148	543	Leivän kuori vähän revennyt.
1929 13	61	30.1	9.8	0.0	30.8	—	5.9	163	140	414	
1929 16	55	23.4	7.5	1.5	28.0	—	5.9	163	136	445	
Keskiarvo	—	25.8	8.4	—	29.5	—	—	165	138	459	
					Hankkijan ruskea						
1926 6	42	24.2	7.9	3.8	25.5	—	6.0	158	136	433	
1926 11	58	23.3	8.0	9.0	18.0		6.0	161	141	396	
1926 19	57	24.5	8.3	9.0	23.1	—	6.0	159	138	408	
1928 9	63	19.1	6.6	14.0	19.5	2.30	5.9	171	145	326	Leivän kuori rosoinen ja repeillyt.
1928 12	62	25.5	9.0	0.0	34.5	2.40	5.8	163	136	336	Taikina harmaa, leivän sisus tumma.
1929 5	58	23.6	8.1	0.0	39.3	—	6.0	167	140	404	Leivät uunissa laskeutuneita.
1929 7	56	21.7	7.3	6.0	21.5	—	6.1	165	136	431	» » »
1929 15	49	19.0	6.6	16.0	13.5	—	6.1	166	135	440	Leivän sisus tumma.
1929 17	60	19.6	6.9	11.5	13.9		6.0	160	142	417	» » »
Keskiarvo	—	21.0	7.2	8.4	22.1	—	—	165	138	423	

kin on huomautettu, sitkoaineen paljous ei ole leivontakelpoisuuden kannalta niin tärkeä tekijä kuin sitkoaineen laatu, ei Pikakevätvehnää yksin tästä syystä voida pitää leivontakelpoisuudeltaan sanottuja syysvehniä parempana.

Saadaksemme asiaan lisävalaistusta on meidän tarkasteltava Pikavehnän sitkoaineen fysikaalisia ominaisuuksia. Taulukosta 20 ilmenee, että Pikavehnänkin sitkoaine useimmiten on liian venyvää. Sillä lukuunottamatta näytteitä 17 vuodelta 1928 ja 2 vuodelta 1929 on Hankoczyn apparaatilla sen sitkeydelle saatu joko vain varsin pieniä lukuarvoja (0.5—5.5) tai ei ensinkään mitään lukuarvoa. Näin ollen ei voida osoittaa Pikavehnän sitkoaineen olevan laadultaan yleensä parempaa kuin syysvehnien Sukkula ja Sukkula II. Samalla on vielä huomautettava siitä, että milloin Sukkulan ja

Sukkula II:n sitkoaine sattuu muodostumaan fysikaalisilta ominaisuuksiltaan tavallista paremmaksi, silloin niiden leivontakelpoisuus on ainakin yhtä hyvä, ellei parempikin kuin Pikavehnän.

Hankkijan ruskean kevätvehnän eri näytteet k. o. vuosilta ovat sisältäneet kuivaa sitkoainetta 6.6—9.0 % sekä antaneet kosteata 19.0—25.5 %. Siis sen sekä kostean että kuivan sitkoaineen paljous on vaihdellut alemmalla tasolla kuin Pikakevätvehnän. Niinpä on esim. v. 1929 satoa olevien Hankkijan ruskean kevätvehnän näytteiden sitkoainepitoisuus, kuten taulukosta 20 ilmenee, pienempi kuin Pikavehnän. Kosteata sitkoainetta on niistä saatu keskimäärin 21.0 % ja kuivaa 7.2 %. Nämä luvut osoittavat myös, ettei Hankkijan ruskea kevätvehnä voita sitkoainepitoisuudessa syysvehniä Sukkula ja Sukkula II, vaan on enintään niiden kanssa samanarvoinen.

Mutta sitkoaineensa fysikaalisten ominaisuuksien perusteella se on useasti, vaikkei aina, niitä molempia, tosin lähinnä vain Sukkulaa parempi. Sillä esim. kaikkien v. 1926 satoa olevien Hankkijan ruskean kevätvehnän näytteiden sitkoaineen sitkeydelle on saatu Hankoczyn apparaatilla lukuarvot. Sen vuoden näytteen 6 sitkeys on tosin liian pieni, sen antaman leivän ulkomuoto onkin huono ja huonompi kuin toisten sen vuoden satoa olevien, fysikaalisilta ominaisuuksiltaan parempaa sitkoainetta antaneiden näytteiden leivän muoto, kuten ilmenee liitteessä olevista valokuvista. Vuoden 1929 näytteistä ovat huonointa, vetelintä sitkoainetta antaneet näytteet 5 ja 7. Pikainenkin silmäys vastaavien leipien valokuviin osoittaa samat näytteet leivontakelpoisuudeltaan myös selvästi huonommiksi kuin saman vuoden satoa olevat näytteet 15 ja 17, joiden sitkoaine oli laadultaan parempaa. Mutta vaikka Hankkijan ruskean kevätvehnän sitkoaine joissakin tapauksissa on osoittautunut fysikaalisilta ominaisuuksiltaan paremmaksi kuin Sukkulan sitkoaine yleensä, ei sitä leivontakelpoisuudeltaan, kuten edempänä tullaan lähemmin osoittamaan, voida silti todeta Sukkulaa paremmaksi. Syynä siihen lienee se, ettei leivontakelpoisuutta määrää yksin juuri pestyn sitkoaineen laatukaan. Osoituksena siitä viitattakoon esim. näytteeseen 9 vuodelta 1928, jonka sitkoaine ei ole laadultaan huonoa. Tosin sitkoaineen paljous on pieni, kostean 19.1 % ja kuivan 6.6 %, mutta pääsyynä pieneen leipävolyymiin (huonoon kaasunpidätyskykyyn) lienee ollut suurta diastaattista voimaa (glukosia 2.30 %) seurannut vaarallinen proteolyyttinen aktivisuus, joka taikinan nostatusaikana on ehtinyt huonontaa sitkoaineen kemiallisia ja fysikaalisia ominaisuuksia. Hyvin nopealla nostatuksella olisi tästä näytteestä ehken saatu parempi tulos. Ja kotimaisen vehnän sitkoaineen liialli-

sen venyväisyyden vuoksi näyttää mahdolliselta, että se nopealla nostatuksella antaisi parhaan leivontatuloksen.

Jos tässä yhteydessä vielä tahdotaan verrata Hankkijan ruskeata kevätvehnää Sukkula II:een, voidaan esim. viitaten molempien jalosteiden näytteisiin vuodelta 1929 sanoa, että Sukkula II on leivontakelpoisuudeltaan selvästi parempi silloin, kun sen sitkoaine on päässyt kunnolliseksi kehittymään.

Diastaattisen voiman arvostelemiseksi määrättiin glukosi vuoden 1928 sadon näytteissä (metoodi siv. 66). Pikavehnän näytteiden glukosipitoisuus on kuiva-aineelle laskettuna 1.72—1.83 %, jota määrää ei voida pitää liian suurena. Muuten näyttää siltä, että kevätvehnän diastaattinen voima Pohjoismaissa olisi suurempi kuin syysvehnän, koska JØRGENSEN[1]) on todennut Tanskassa asian niin olevan ja koska näiden tutkimusten yhteydessä on todettu seulomattomassa jauhossa määrätyn ja sen kuiva-aineelle lasketun glukosipitoisuuden Suomessa v. 1924 sadon syysvehnänäytteillä olleen keskimäärin 0.51 %, mutta kevätvehnänäytteillä 0.92 %.[2]) Hankkijan ruskean kevätvehnän näytteiden glukosipitoisuus on v. 1928 ollut epäilyttävän suuri, 2.30 ja 2.40 %. Molempien näytteiden leipävolyymi ja sen mukana leivontakelpoisuus oli tavallista huonompi. Nähtävästi suurenlaiseen diastaattiseen voimaan on liittynyt vaarallinen proteolyyttinen aktivisuus, joskaan ei niin tuhoisana kuin edellä olemme eräillä syysvehnän näytteillä havainneet tapahtuneen.

Happamuus (pH-luku) on kaikilla Pikavehnän näytteillä, myös v. 1928 satoa olevilla, moitteeton. Happamuus on muuten Pikavehnälläkin v. 1928 hiukan suurempi kuin vv. 1926 ja 1929 näytteillä. Ei myöskään Hankkijan ruskean kevätvehnän happamuus anna aihetta muihin huomautuksiin kuin siihen, että senkin näytteistä ovat happamimmat vuoden 1928 satoa olevat.

Näin ollen toistuu siis näillä kevätvehnän laaduilla sama ilmiö kuin syysvehnänkin laaduilla, että nim. v. 1928 näytteet ovat happamampia kuin parempien viljavuosien satojen näytteet. Voitanee siis todeta, että vehnä antaa meillä sääsuhteiltaan niin epäedullisena vuotena kuin v. 1928 oli, sadon, joka eroaa normaalivuosien sadoista m. m. suuremman happamuutensa puolesta.

Leivontakokeet suoritettiin kevätvehnän näytteistä valmistetuilla jauhoilla aivan samoin kuin syysvehnänkin näytteistä saaduilla.

---

[1]) H. JØRGENSEN, Nogle Undersøgelser vedrørende Mel af Vaarhvede, København 1929, siv. 15.

[2]) E. S. TOMULA ja VILJO SALMINEN, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I, siv. 85 ja 87.

Alottaessamme niiden tulosten tarkastelun otamme ensin puheeksi Pikavehnän näytteiden taikinatulokset. Ne olivat 100 g kohti jauhoa 155—169 g. Taikinatuloksen maksimi (169 g) on oloihimme nähden suuri. Sen antoi vuoden 1929 sadon näyte 3. Näin suuren taikinatuloksen antavat yleensä vain kaikkein parhaat vehnäjauhot. Jo taikinatulosta 160 g on pidettävä tyydyttävänä, vaikkakin NEUMANNin mukaan hyvän vehnäjauhon taikinatuloksen pitäisi olla n. 165 g. Edellämainitun näytteen painolleen ilmaistu leipätuloskin, 148 g on hyvin hyvä, eikä sitä hyvinä pidetyitä ulkomaisiakaan vehnäjauhoja tutkittaessa aina saavuteta. Erikoisen hyvä oli myös k. o. näytteen leipävolyymi, 543 cm^3 100 g kohti jauhoa. Tämä on paras leipävolyymi, joka Valtion Maanviljelyskemiallisessa Laboratoriossa sekoittamattoman kotimaisen vehnän jauhosta on saatu. Samalla lienee syytä huomauttaa siitä, että käytetyn leivontamenetelmän mukaan voidaan kaikkein parhaista jauhoista saada 600 cm^3 lähentelevä leipävolyymi. Suurin tähän asti saavutettu leipävolyymi on ollut vähän yli 570 cm^3. Tarkasteltaessa liitteessä olevia leipäin sisuksen valokuvia havaitaan, että k. o. näytteen huokoisuuskin sekä leivän ääriviivat ovat moitteettomia siitä huolimatta, ettei sen sitkoaineen fysikaalisia ominaisuuksia Hankoczyn apparaatilla tutkien voitu todeta hyviksi. Tämä on huomattavin tapaus niistä muuten verrattain harvoista poikkeuksista, joissa ei suoranaisen leivontakokeen tulos huokoisuuden, leivän muodon y. m. puolesta ollut sellainen kuin Hankoczyn apparaatin antamien tulosten perusteella olisi ollut odotettavissa.

Tarkasteltaessa taulukkoa 20 (siv. 109) havaitaan, että Pikavehnän taikinatulos on useimmiten ollut 158—164 g ja että sen painolleen ilmaistu leipätulos vaihtelee 127—148 g, siis odottamattoman paljon. Useimmiten näyttää leipätulos kuitenkin olleen 132—138 g.

Leipävolyymi on vaihdellut 352—543 cm^3. Pienin on leipävolyymi näytteellä 10 vuodelta 1928. Sen sitkoaine olikin liian venyvää voidakseen riittävästi pidättää käymiskaasuja. Leivän sisuksen huokoisuus on myös samalla näytteellä keskinkertaista vähän huonompi. Muuten eivät Pikavehnän näytteet vuodelta 1928 ole erikoisen huonoja, vaan, kuten jo edellä huomautettiin, on esim. näyte 17 siltä vuodelta sitkoaineensa hyvien fysikaalisten ominaisuuksien perusteella osoittautunut leivontakokeessa pientä leipävolyymiä lukuunottamatta melko hyväksi. Mutta leipävolyymissä ovat samalla tasolla myös vuoden 1926 satoa olevat Pikavehnän näytteet. Niistä oli tosin näytteen 17, jonka leipävolyymi oli 368 cm^3, antama leipä paistettaessa jäänyt yläpinnaltaan tasaiseksi. Vuoden 1929 näytteiden leipävolyymi on poikkeuksetta yli 400 cm^3. Kaikkein

paras niistä on jo ennen mainittu näyte 3. Toisella sijalla leipävolyymin puolesta on näyte 16. Leivän sisuksen huokoisuus ei sillä kuitenkaan ole oikein hyvä. Samaa on sanottava näytteen 13, jonka leipävolyymi oli 414 cm^3, antaman leivän huokoisuudesta. Näyte 2, jonka sitkoaine Hankoczyn apparaatilla tutkittaessa osoittautui laadultaan hyväksi, antoi kohtalaisen leivontatuloksen.

Pikavehnän näytteiden leipävolyymi on siis useimmiten ollut n. 370—440 cm^3, joten on todennäköistä, ettei se keskimäärin antane leivontakelpoisuudeltaan sen parempia, tuskin aina niinkään hyviä satoja kuin syysvehnät Sukkula tai Sukkula II, huolimatta siitä, että Pikavehnän näyte 3 vuodelta 1929 oli leivontakelpoisuudeltaan parempi kuin yksikään saman vuoden satoa oleva Sukkulan tai Sukkula II:n näyte. Lähelle sitä tuli kuitenkin saman vuoden satoa oleva Sukkula II:n näyte 22, jonka leipävolyymi oli 510 cm^3.

Hankkijan ruskean kevätvehnän näytteiden taikinatulos on vaihdellut tyydyttävässä tasossa, 158—171 g sekä ollut useimmiten 160—166 g. Vuoden 1929 näytteiden taikinatuloksen keskiarvo oli sillä niinkuin Pikavehnänkin näytteillä 165 g. Leipätulos on ollut 135—145 g. Ottaen huomioon, että Pikavehnän taikinatulos oli neljässä tapauksessa 9:stä alle 160 g, mutta Hankkijan ruskean vain kahdessa ja että leipätuloksen minimi Hankkijan ruskealla kevätvehnällä oli 135 g, mutta että leipätulos Pikavehnällä oli neljässä tapauksessa 9:stä sitä pienempi, voitanee viitata siihen, että Hankkijan ruskea näissä suhteissa saattanee olla Pikavehnää parempi.

Leivontakelpoisuuden mittana on leipävolyymillä kuitenkin suurempi merkitys. Se on ollut Hankkijan ruskean kevätvehnän näytteillä 326—440 cm^3. Leipävolyymin minimi todettiin näytteellä 9 vuodelta 1928. Mutta se samoinkuin sen vuoden näyte 12, jonka leipävolyymi myös oli varsin pieni, 336 g, on syytä jättää pois koetettaessa arvioida sitä, minkälaisen leipävolyymin k. o. kevätvehnä keskinkertaisen hyvinä viljavuosina todennäköisesti tulisi antamaan. Vv. 1926 ja 1929 näytteiden, joiden leipävolyymi on vaihdellut verrattain vähän, 396—440 cm^3, nojalla näyttäisi siltä, että Hankkijan ruskeasta kevätvehnästä voitaisiin odottaa satoja, joista saadun jauhon antaman leivän tilavuus on n. 400—440 cm^3. Kun Pikavehnän leipävolyymi keskinkertaisina viljavuosina vaihtelee 370—440 cm^3, näyttää siltä, että Hankkijan ruskea kevätvehnä antaisi leivontakelpoisuudeltaan keskimäärin ainakin yhtä hyvän, ellei vähän paremmankin sadon kuin Pikavehnä huolimatta siitä, että sen sitkoainepitoisuus on vähäsen pienempi, mutta johtuen siitä, että sen sitkoaine on laadultaan monasti parempaa kuin Pikavehnän sitkoaine.

IMPERIAL BUREAU OF
PLANT GENETICS, HERBAGE PLANTS,
AGRICULTURAL BUILDINGS,
ABERYSTWYTH, WALES

Leivontakelpoisuudeltaan parhaina on Hankkijan ruskean näytteistä mainittava n:ot 11 ja 19 vuodelta 1926 (leipävolyymi 396 ja 408 cm^3) sekä näytteet 15 ja 17 vuodelta 1929 (leipävolyymi 440 ja 417 cm^3).

Lopuksi viitattakoon siihen, että selostettavina olevien tutkimusten mukaan, on Hankkijan ruskean kevätvehnän leivontakelpoisuus silloin, kun se paras on, kutakuinkin yhtä hyvä kuin Sukkulan keskimäärin, muttei niin hyvä kuin Sukkula II:n voi parhaissa tapauksissa olla.

b) *Aurore, Rubin, Marquis, Diamant ja Dala VI.*

Ulkomaisten kevätvehnän laatujen Aurore, Rubin, Marquis, Diamant ja Dala VI näytteistä valmistettuja jauhoja tutkittaessa saadut tulokset esitetään taulukossa 21. Niiden arvosteleminen on näytteiden vähälukuisuuden vuoksi vaikeata, eikä yhdenkään k. o. laadun leivontakelpoisuutta voida leipävolyymiä y. m. koskevin varmoin luvuin karakterisoida.

Auroren näyte vuodelta 1926 oli niin viallinen (pH 5.5), ettei sen sitkoaine pysynyt pestessä koossa. Kaikista muista näytteistä saatiin sitkoaine pestyä. Ne antoivat kosteata sitkoainetta 15.0—27.5 % ja kuivaa 4.8—8.9 %. Sitkoaineen paljouden vaihtelut ovat siis Auroren näytteillä varsin suuret. Molemmat äärimmäisyydet tavataan v. 1928 sadon näytteillä. Mutta kun v. 1928 satoa olevia näytteitä ei voida pitää minkään laadun yleisarvostelun ollessa kysymyksessä todistusvoimaisina, ei mainittuihin äärimmäisyyksiin ole syytä kiinnittää huomiota sen paremmin kuin muidenkaan sen vuoden näytteiden sitkoainepitoisuuteen. Jälelle jäävät näin ollen vain v. 1929 näytteet, joita oli 2. Niistä saatiin kosteata sitkoainetta 22.9 ja 22.1 % sekä kuivaa 7.4 ja 7.2 %. Vuoden 1930 sadosta tutkitun näytteen sitkoainepitoisuus oli huomattavasti suurempi. Se antoi kosteata sitkoainetta 31.9 % ja kuivaa 9.9 %.[1]) Ruotsissa eri paikoissa kasvanut Aurorevehnä on Molinin[2]) mukaan antanut kuivaa sitkoainetta vv. 1926—27 8.64, 7.51 ja 11.28 %, siis enemmän kuin Suomessa v. 1929 kasvaneet näytteet, joiden sitkoainepitoisuus on sentään yhtä hyvä kuin Molinin arvojen minimi.

Fysikaalisilta ominaisuuksiltaan on Auroren näytteistä saatu sitkoaine huonoa; se on liian venyvää. Samanlaisiin tuloksiin on Auroren sitkoaineen laadun suhteen Ruotsissa tullut Molin (loc. cit.), joka on osoittanut sen johtuvan liian suuresta gliadinipitoisuudesta.

[1]) E. S. Tomula, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V, siv. 15.

[2]) G. Molin, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1929, siv. 253—5.

Taulukko 21. — Tabelle 21.

Kevätvehnät Aurore, Rubin, Marquis, Diamant ja Dala VI.

Sommerweizen Aurore, Rubin, Marquis, Diamant und Dala VI.

Vuosi ja näytteen N:o *Jahr und Nr. der Probe*		Jauhonanti *Mehlausbeute* %	Sitkoaine *Kleber* %		Sitkoaineen *Kleber*		Glukosi kuiva-aineesta *Glukose in der Trockensubst.* %	pH	Taikinatulos *Teigausbeute*	Leipätulos *Brotausbeute*	
			Kosteus *Feucht*	Kuiva *Trocken*	Sitkeys *Zähigkeit* min	Venyvyys *Dehnbarkeit* cm²				Paino *Gewicht* g	Tilavuus *Volumen* cm³
								Aurore			
1926	9	53	—	—	—	—	—	5.5	158	139	432	
1928	1	66	27.5	8.9	0.0	34.8	1.92	5.5	162	137	386	Leivän kuori rosoinen ja revennyt.
	4	61	15.0	4.8	3.5	17.2	2.09	5.7	167	139	322	Leivän kuori rosoinen, ruma; sisus tumma.
	11	68	21.9	7.6	5.5	29.3	1.73	5.9	160	135	390	Leivän sisus vaalea.
	14	74	24.7	8.4	1.0	34.5	2.37	5.8	153	107	305	Leivän kuori repeillyt.
1929	9	61	22.9	7.4	2.0	23.4	—	6.0	165	137	458	Leivän kuori rosoinen ja vähän laskeutunut.
	11	54	22.1	7.2	3.0	23.4	—	5.8	165	143	486	Leivän kuori vähän päältä revennyt.
								Rubin			
1926	8	52	21.2	7.2	38.0	13.9	—	6.0	154	136	431	
1928	2	69	21.8	7.6	13.5	20.0	2.23	5.7	162	138	417	Leivän kuori revennyt päältä.
	6	59	—	—	—	—	2.10	5.8	168	141	339	Leivän kuori rosoinen, ruma; sisus tumma.
	13	68	—	—	—	—	1.90	5.9	151	113	439	Leivän kuori vähän repeillyt.
	16	72	22.0	7.5	11.5	25.1	2.09	5.9	160	132	406	
1929	8	58	21.2	7.6	25.5	24.3	—	5.8	164	135	417	Leipä hiukan laskeutunut.
	12	62	18.7	6.5	37.0	17.0	—	5.8	157	133	467	Leivän kuori päältä vähän revennyt.
								Marquis			
1926	13	65	27.1	8.9	20.3	25.0	—	6.0	165	135	423	Huokoisuus epätasainen.
1928	5	52	20.8	7.5	24.5	10.0	1.71	5.9	168	142	386	Leivän kuori rosoinen, ruma; sisus tumma.
1929	4	52	22.3	7.5	17.5	14.8	—	5.9	167	137	420	Leipä hiukan laskeutunut.
								Diamant			
1929	1	44	26.7	8.7	0.0	34.5	—	5.9	168	133	457	
	6	52	27.8	8.9	2.5	36.8	—	5.8	169	139	496	Leipä laskeutunut.
	14	56	29.8	9.3	0.0	44.8	—	6.0	158	138	446	
								Dala VI			
1926	12	56	29.2	9.3	0.0	44.3	—	6.0	159	139	406	
1928	8	61	—	—	—	—	2.19	5.7	170	140	311	Leivän kuori rosoinen, ruma; sisus tumma.

Leivän sisuksen huokoisuutta y. m. koskevia huomautuksia
Bemerkungen betr. die Porung der Brotkrume usw.

Taulukosta 21 ilmenee, että Auroren näytteiden sitkoaineen sitkeydelle on poikkeuksetta saatu Hankoczyn apparaatilla joko ei mitään lukuarvoa tai niin pieniä lukuarvoja, että ne osoittavat Auroren sitkoaineen liian helposti venyväksi.

Diastaattinen voima (glukosipitoisuus) on v. 1928 näytteillä poikkeuksetta ainakin riittävän suuri. Pienin se on näytteellä 11, joka leivontakokeessa on osoittautunut parhaaksi sen vuoden näytteistä. Vaarallisen suuri on diastaattinen voima näytteellä 14. Sen näytteen kaasunpidätyskyky on ollut huonoin, koska leipävolyymi on perin pieni, ainoastaan 305 cm^3. Tässä yhteydessä sopinee viitata Molinin[1]) käsitykseen, että suuri diastaattinen voima on vaarallinen sellaisenaankin, siis ilman, että siihen liittyy tuhoisa proteolyyttinen aktivisuus ja että Ruotsissa, jossa viljan korjuun aikana useasti vallitsee epäedullisempi sää kuin esim. Tanskassa, olisi liiallinen diastaattinen voima monasti syynä vehnän huonoon leivontakelpoisuuteen. Tanskassa on Jørgensenin[2]) mukaan vehnän diastaattinen voima välistä liian pieni, josta on seurauksena taikinan huono nouseminen hiivasienen kärsiessä ravinnon puutetta. Liian suuresta diastaattisesta voimasta taasen voi olla seurauksena, että leivän sisus on kostea, tahmealta ja limaiselta tuntuva. Samalla voi leivän sisuksen huokoisuus vallan tuhoutua. Mainittu näyte 14 vuodelta 1928 voidaan mainita esimerkkinä siitä, että liian suuren diastaattisen voiman omaavan vehnäjauhon leivontakelpoisuus on huono. Sellaista on yleensä paitsi selvästi itämään pääseen vehnän, myös kosteana varastoidun ja itämäisillään olevan, imeltyneen vehnän antama jauho. Taulukosta 15 (siv. 92) ilmenee, että näyte 14 sisälsi laboratorioon saapuessaan 15.67 % vettä. Sen itävyyskin oli huono. Ehk'ei se ollut pellolla oljissa vielä kiinni ollessaan eikä puituna varastoituna päässyt kypsymään, jossa tapauksessa eivät sen fermentit olisi ensinkään asettuneet kypsyneisyydelle luonteenomaiseen lepotilaan. Maanviljelijät, suojelkaa vehnänne niin pellolla kuhilailla tai seipäillä kuin varastossakin liialliselta kosteudelta!

Happamuus on liian suuri edelläkin vialliseksi mainitulla v. 1926 sadon näytteellä. Samaa on sanottava vuoden 1928 näytteestä 1, jonka leivontakelpoisuuden huonous ilmenee liitteessä olevasta leivän läpileikkauksen valokuvastakin. Myös näytteen 4 vuodelta 1928 antama jauho oli happamampaa kuin vuoden 1929 näytteistä saatujen, joiden pH-luvut olivat 5.8 ja 6.0.

---

[1]) H. Jørgensen, Beretning om Undersøgelser af dansk Hvede af Høsten 1931, København 1932, siv. 28. Vert. myös edell. siv. 65—66.

[2]) H. Jørgensen, Beretning af Undersøgelser af dansk Hvede af Høsten 1929, siv. 33.

Taikinatulos on Auroren näytteillä 153—167 g. Moitteeton, 165 g se on v. 1929 näytteillä. Leipätulos on 135—143 g kaikilla muilla näytteillä paitsi näyttellä 14 vuodelta 1928, jolla se on kelvottoman pieni, 107 g. Saman näytteen taikinatulos ja leipävolyymikin ovat pienemmät kuin yhdenkään muun Auroren näytteen. Se näyte oli leivontakelpoisuudeltaan huono.

Parhaan leipävolyymin ovat antaneet v. 1929 näytteet, joilla se on 458 ja 486 cm^3. Leivän ulkomuoto on näytteellä 9 kuitenkin huono leivän laskeutumisen vuoksi uunissa. Laskeutumiseen on epäilemättä ollut syynä Aurorevehnälle luonteenomainen sitkoaineen vetelyys. Se onkin niin huomattava vika, ettei Aurorekevätvehnää voida leivontakelpoisuuden vaatimuksia silmälläpitäen suositella meillä viljeltäväksi. Ruotsissakin on sen leivontakelpoisuus todettu heikoksi. Nykyisin pitää Åkerman[1]) sitä leivontakelpoisuudeltaan esim. Diamantkevätvehnää huonompana.

Rubinkevätvehnän näytteistä oli kaksi vuodelta 1928 niin vaillista, ettei niistä saatu sitkoainetta pestyä. Ne näytteet, joiden sitkoaine pestessä pysyi koossa, antoivat kosteata sitkoainetta 18.7—22.0 % ja kuivaa 6.5—7.6 %, siis verrattain vähän. Ruotsissa on Molin (loc. cit.) havainnut Rubinkevätvehnän antaneen kuivaa sitkoainetta vv. 1926—27 7.34 ja 10.68 %.

Fysikaalisilta ominaisuuksiltaan on Rubinin sitkoaine parempaa kuin Auroren. Sen sitkeys on Hankoczyn apparaatilla tutkittaessa havaittu suuremmaksi kuin yhdenkään muun edellä käsitellyn kevätvehnän laadun. Syysvehnän laaduista tässä suhteessa edellä parhaaksi havaittu Svea II tulee lähelle Rubinia samoinkuin edempänä käsiteltäväksi tuleva, maailmankuulu Marquiskevätvehnä. Ja kun sitkoaineen laadulla on varsin suuri merkitys leivontakelpoisuuden suhteen, on mainitut kolme vehnälaatua sitkoaineensa hyvyyden perusteella katsottava kaikkia muita selostettavina olevissa tutkimuksissa mukana olleita syys- ja kevätvehnänlaatuja paremmiksi. Mutta kun vehnän viljelysarvo riippuu monista muistakin seikoista, kuin sen antaman jauhon leivontakelpoisuudesta, ei sanottuja laatuja silti voida pelkästään näiden tutkimusten tulosten perusteella suositella meillä ennen muita vehnälaatuja viljeltäviksi. Ja mitä erikoisesti Rubinkevätvehnään tulee, olisivat jatkuvat tutkimukset sen suhteen tarpeen, jotta kävisi tähänastista varmemmin ilmi, menestyykö se Suomessa ja onko sen leivontakelpoisuus niin hyvä kuin on syytä odottaa.

Glukosimääräysten tulosten (kts. taulukko 21, siv. 115) perus-

[1]) Å. Åkerman, Zeitschr. für Züchtung, Reihe A. Band XVI, siv. 532 (1931).

teella on vuoden 1928 satoa olleiden Rubinin näytteiden diastaattinen voima ollut täysin riittävä, ehkä liiankin suuri.

Näytteen 2 vuodelta 1928 happamuus oli suurempi (pH 5.7) kuin muiden näytteiden. Varsin suuri ei happamuus ollut yhdelläkään Rubinin näytteellä.

Taikinatulos on ollut Rubinin näytteillä 151—168 g. Äärimmäisyydet tavataan niillä viallisilla v. 1928 sadon näytteillä, joista ei saatu sitkoainetta eristettyä. Niiden molempien leivontakelpoisuus oli huono. Näytteen 13 leivontakelpoisuuden huonous ilmene paitsi leipätuloksen tavattomassa pienuudessa (113 g) myös leivän sisuksen huokoisuuden huonoudessa (kts. valokuvaa liitteessä) ja näytteen 6 ennenkaikkea leipävolyymin pienuudessa (339 cm^3). Vuoden 1928 näytteistä oli paras 16 eikä myöskään 2 ollut vallan huono. Parhaaksi osottautui leivontakelpoisuudeltaan näyte 12 vuodelta 1929, jonka leipävolyymi oli 467 cm^3. Hyvä on myös vuoden 1926 näyte, vaikka sen leipävolyymi oli pienempi, vain 431 cm^3. Mutta näyte 8 vuodelta 1929 oli leivontakelpoisuudeltaan huono, kuten selvästi ilmenee liitteessä olevasta leivän halkaisupinnan valokuvasta. Leipä on yläpinnaltaan laskeutunut sekä sivuiltaan asettunut paistinastian laitojen mukaisesti, jota hyvän jauhon antama leipä ei tee. — Jos Rubinkevätvehnästä olisi ollut tutkittavana enempi näytteitä kunnollisilta viljavuosilta, olisi sen leivontakelpoisuus todennäköisesti voitu osoittaa sitkoaineensa hyviä laatuominaisuuksia vastaavaksi.

Marquiskevätvehnän näytteet, joita oli kolme, yksi kultakin vuodelta 1926 ja 1928—9, antoivat kosteata sitkoainetta 20.8—27.1 % ja kuivaa 7.5—8.9 %. Sitkoaineen paljous on vain vuoden 1926 näytteillä meikäläistä keskitasoa suurempi. Mutta sitkoaineen fysikaaliset ominaisuudet ovat, kuten jo äsken mainittiin, Marquisin näytteillä olleet paremmat kuin Suomessa kasvaneella vehnällä keskimäärin.

Glukosipitoisuus, joka on määrätty vain v. 1928 näytteessä, on samoinkuin happamuuskin ollut moitteeton.

Taikinatulos on kaikilla näytteillä hyvä, vaihdellen 165—168 g. Täysin tyydyttävänä on pidettävä myös painolleen ilmaistua leipätulosta, joka oli 135—142 g. Mutta leipävolyymi ei ole niin hyvä kuin Marquisvehnän hyvän maineen perusteella — pidetäänhän sitä yhtenä maailman kaikkein parhaimmista kevätvehnistä, jota viljellään paljon varsinkin Kanadassa, Manitobassa — olisi saattanut odottaa. Se oli vain 386—423 cm^3. Ei myöskään leivän muu laatu ole yhdelläkään näytteellä ollut täysin moitteeton. Samalla on kyllä huomautettava siitä, että näytteiden luku oli niin pieni, ettei niitä tutkittaessa saatujen tulosten nojalla voida sanoa varmasti, minkälaisen sadon Marquiskevätvehnä Suomessa yleensä

antaa, eikä siis myöskään voida vastata kysymykseen soveltuuko k. o. kevätvehnä jauhon leivontakelpoisuuden kannalta asiaa arvostellen Suomessa viljeltäväksi vai eikö. Mutta ottaen huomioon, että vehnän laatu varsin suuresti riippuu ilmanalasta ja säästä, on ainakin varmaa, ettei Marquiskevätvehnä anna Suomessa yhtä hyviä satoja kuin Kanadassa, Manitoban mantereisilla ja aurinkoisilla peltoaukeilla viljeltäessä.

Diamantvehnän v. 1929 satoa olevat näytteet eroavat sitkoaineen runsauden perusteella edukseen Pikakevätvehnää lukuunottamatta kaikista muista näiden tutkimusten kohteina olleista kevätvehnän laaduista. Myös Ruotsissa on Diamantkevätvehnä todettu sitkoainerikkaaksi. Molinin (loc. cit.) mukaan on se esim. vv. 1926—27 antanut siellä eri paikoissa kasvaneena kuivaa sitkoainetta 8.19, 13.60 ja 14.40 % ja vuoden 1928 sadossa 9.60 %. Sen sitkoainepitoisuus näyttää siis Ruotsissa huomattavasti vaihtelevan. Samaa siellä on sanottu sen leivontakelpoisuudesta (Åkerman). Taulukosta 21 (siv. 115) näkyy, että Diamantin näytteet antoivat kosteata sitkoainetta 26.7—29.8 % ja kuivaa 8.7—9.3 %. Vuoden 1930 sadosta tutkitut näytteet sisälsivät sitkoainetta vähemmän; kosteata niistä saatiin 24.5 ja 23.6 % sekä kuivaa 7.9 ja 7.7 %.[1])

Vaikka siis Diamantkevätvehnä on suhteellisen sitkoainerikasta, on sen sitkoaine laadultaan huonoa. Kaikkien kolmen näytteen sitkoaine osoittautui Hankoczyn apparaatilla tutkittaessa liian venyväksi ja veteläksi. Molin on Ruotsissa tullut samanlaisiin tuloksiin ja osoittanut Diamantin samoinkuin Aurorenkin sitkoaineen huonouteen olevan syynä liiallisen gliadinipitoisuuden.

Happamuus oli moitteeton kaikilla Diamantin näytteillä. Suurin (pH 5.8) se oli näytteellä 6. Se lienee johtunut siitä, että sanottu näyte oli ollut verrattain kosteana varastoituna, koska siinä sen kevättalvella laboratorioon saapuessa oli kosteutta 15.18 %. Sama näyte osoittautui leivontakokeessa muita huonommaksi. Sen leipävolyymi oli kyllä suuri (496 cm^3), mutta leipä oli laskeutunut ja leivän muu laatu oli huono, kuten ilmenee leivän läpileikkauksen liitteessä olevasta valokuvasta. Leivän ulkomuoto ja muu laatu olivat huomattavasti parempia pienemmän leipävolyymin (457 ja 446 cm^3) antaneilla näytteillä 1 ja varsinkin näytteellä 14. Vuoden 1930 sadosta tutkittujen Diamantvehnän näytteiden leipävolyymit olivat 462 ja 417 cm^3 ja leivän sisuksen huokoisuudet Mohsin asteikon mukaan 6 ja 6½[2]).

Ottaen huomioon Diamantkevätvehnää Suomessa ja Ruotsissa tutkittaessa saadut tulokset voidaan viitata siihen, että se antaa

[1]) E. S. Tomula, Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V, siv. 15.
[2]) Sama julkaisu, siv. 19.

suhteellisen runsaasti sitkoainetta sisältäviä satoja, mutta että sen sitkoaine on laadultaan huonoa, liian venyvää, mistä syystä ei leivän sisuksen huokoisuus aina ole hyvä. Ja milloin sitkoainekalvot leivässä ratkeavat tai repeävät, silloin kaasut pääsevät poistumaan ja leipä laskeutuu. Nämä seikat antanevat selityksen myös Ruotsissa todetulle Diamantvehnän leivontakelpoisuuden vaihtelulle. Ja siten on tapahtunut näytettä 6 leiväksi paistettaessa. Mutta epäilemättä on Åkerman oikeassa pitäessään Diamantvehnää leivontakelpoisuutensa puolesta Aurorevehnää parempana. Ja kun meillä viljellyt vehnälaadut yleensä ovat, paitsi, että niiden sitkoaine yleensä on liian venyvää, myös sitkoaineköyhiä, ei ainakaan toistaiseksi liene syytä, sikäli kuin asia koskee vain leivontakelpoisuutta, erikoisesti vältellä Diamantin viljelystä, mikäli yleensä kevätvehnää halutaan viljellä, sillä sen sitkoaineen runsaudesta on hyötyä ei ainoastaan sikäli, että riittävä sitkoainepitoisuus kuuluu hyvän leivontakelpoisuuden perusedellytyksiin, vaan myös siitä syystä, että sitkoainerikas jauho on otollisempi jauhojen leivontakelpoisuuden parantamiseen käytetyn kaliumbromaatin vaikutukselle kuin sitkoainetta niukasti sisältävä.

Dala VI:n näyte vuodelta 1928 oli niin huono, ettei sitä kannata ottaa tässä lähemmin käsiteltäväksi. Vuoden 1926 näyte oli parempi. Se antoi runsaasti sitkoainetta, mutta sen sitkoaineen laatu oli huono. senkin sitkoaine oli liian helposti venyvää. Leipävolyymi oli 406 cm³.

c) *Maatiaiskevätvehnän näytteet.*

Vv. 1928—29 sadoista tutkittavana olleista maatiaiskevätvehnän näytteistä valmistettuja jauhoja koskevat tutkimustulokset esitetään taulukossa 22.

Taulukko 22. — Tabelle 22.

Maatiaiskevätvehnän näytteet vuosilta 1928—29.
Landsommerweizen aus den Ernten 1928—29.

Vuosi ja näytteen N:o *Jahr und Nr. der Probe*		Jauhoanti *Mehlausbeute* %	Sitkoaine *Kleber* %		Sitkoaineen *Kleber*		Glukosi kuiva-aineesta *Glukose in der Trockensubst.* %	pH	Taikinatulos *Teigausbeute* g	Leipätulos *Brotausbeute*		Leivän sisuksen huokoisuutta y. m. koskevia huomautuksia *Bemerkungen betr. die Porung der Brotkrume usw.*
			Kosteus *Feucht*	Kuiva *Trocken*	Sitkeys *Zähigkeit* mm	Venyväisyys *Dehnbarkeit* cm³				Paino *Gewicht* g	Tilavuus *Volumen* cm³	
1928	7	59	—	—	—	—	2.14	5.8	167	142	340	Leivän kuori rosoinen, ruma; sisus tumma.
	15	65	30.1	9.3	5.5	35.3	1.24	5.7	157	140	426	Leivän sisus vaalea.
1929	10	58	20.9	7.2	0.0	30.0	—	6.1	166	144	416	Leipä vähän laskeutunut; sisus tumma.

Siitä ilmenee, että näytteestä 7 vuodelta 1928 ei saatu sitkoainetta pestyä. Leivontakokeessa sama näyte myös osoittautui huonoksi; leipävolyymi oli vain 340 cm^3.

Parhaaksi k. o. näytteistä osoittautui 15 vuodelta 1928. Siinä oli runsaasti sitkoainetta, kosteata 30.1 % ja kuivaa 9.3 %. Laadultaan sitkoaine ei kyllä ollut oikein hyvää, sekin oli liian venyvää, mutta silti antoi se sisukseltaan hyvän leivän, kuten ilmenee leivän läpileikkauksen valokuvasta. Leipävolyymikin oli meikäläistä keskitasoa vastaava, 426 cm^3. Erikoista mainintaa ansaitsee leivän sisuksen vaaleus varsinkin, kun kysymyksessä oli vuoden 1928 sadon näyte.

Vuoden 1929 satoa oleva näyte 10 oli huonompi. Ensinnäkin se antoi vähemmän sitkoainetta, kosteata 20.9 % ja kuivaa 7.2 %. Sitkoaineen laatu oli myös huono, josta syystä leipä oli paistettaessa laskeutunutta ja muodoltaan paistinastian laitoja tarkoin seuraavaa.

Referat.

Über die Backfähigkeit einiger in Finnland angebauten Winter- und Sommerweizensorten.

Im Auftrage des Zentralausschusses für landwirtschaftliche Versuchstätigkeit wurden die i. J. 1924 begonnenen Untersuchungen betreffs der Beschaffenheit des einheimischen Getreides fortgesetzt, indem Proben von Winter- und Sommerweizen auch von den Ernten der Jahre 1928—29 gesammelt wurden, um zunächst hinsichtlich ihrer Backfähigkeit untersucht zu werden. Von den Ernten beider Jahre wurden 17 Proben Sommerweizen, vom Winterweizen der Ernte 1928 28 Proben erhalten, während von der Ernte 1929 33 Proben beschafft wurden.

Die Untersuchungen wurden, wie auch früher, teils im Staatlichen Agrikulturchemischen Laboratorium, teils in der Staatlichen Samenkontrollanstalt vorgenommen. In letzterer Anstalt wurden die Proben unter Leitung des Dozenten Dr. E. KITUNEN in bezug auf Reinheit, Keimfähigkeit und 1000-Korngewicht geprüft. Alle anderen Bestimmungen, Messungen und Versuche wurden unter Leitung des Verfassers im Staatlichen Agrikulturchemischen Laboratorium ausgeführt.

Die Untersuchungsergebnisse werden, ausser in bezug auf Angaben über Anbau und Reinheit, Keimfähigkeit sowie Feuchtigkeit nach Sorten angeführt, weil die Backfähigkeit und viele andere Eigenschaften des Weizens erblich sind. Da aber von den verschiedenen Sorten für beide in Frage stehende Jahre recht wenig Proben vorlagen, werden in dieser Veröffentlichung zur Gewinnung reichlicheren, verschiedene Sorten umfassenden Zahlenmaterials auch die bereits früher veröffentlichten Untersuchungsergebnisse der Ernten der Jahre 1924 und 1926 berücksichtigt, insoweit es sich um dieselben Weizensorten handelt, welche in den Proben der Ernten der Jahre 1928 29 vertreten waren. Der Verfasser macht jedoch gleichzeitig darauf aufmerksam, dass die Vergleichung der verschiedenen Sorten dadurch erschwert wird, dass die Proben einer jeden an verschiedenen Stellen, also in verschiedenen äusseren Verhältnissen gewachsen sind, und dass die Verschiedenheiten des Bodens, der Witterung, der Bodenbearbeitung, Düngung, des Einfahrens, Lagerns u. a. verursachen können, dass die erblichen Eigenheiten nicht in jedem Falle deutlich zum Ausdruck kommen. Doch beweisen jedenfalls auch diese Untersuchungen, dass viele auf die Backfähigkeit wirkende Besonderheiten erblich und für verschiedene Sorten charakteristisch sind.

A. Winterweizen.

In den Tabellen 1 und 2, S. 10—11 und 12—13 werden die Anbaudaten für die aus den Ernten der Jahre 1928—29 beschafften Winterweizenproben angegeben. Daraus geht hervor, dass die Proben von beiden in Frage stehenden Jahren mit Ausnahme der Probe 31 vom Jahre 1929 südwestlich der

Linie herstammen, die man sich auf der Karte von Kristiina nach Hamina gezogen denken kann, also aus dem eigentlichen Weizenbaugebiete Finnlands. Nach Ausweis dieser von den Lieferanten der Proben durch Fragebogen erhaltenen Daten ist der grösste Teil der Proben beider Jahre auf Lehmboden, und nur ein kleiner Teil auf humosem Tonboden gewachsen. Der Sommer 1928 war in Finnland vom Standpunkte des Weizen- und anderen Getreideanbaus so ungünstig, kühl und regnerisch, dass viele Orte mehr oder minder von Missernte betroffen wurden. Das Jahr 1929 war in bezug auf Witterungsverhältnisse viel besser, wenn auch etwas schlechter als normal. Die Verschiedenheit der Wachstumsperioden dieser Jahre geht auch aus diesen Anbaudaten in mancher Beziehung hervor. Für 1928 teilten die Lieferanten von Winterweizenproben mit, dass die Saat wegen ungünstiger Witterung nicht gut blühen und reifen konnte. 1929 aber wurde sowohl während der Blüte- als während der Reifezeit meist günstiges Wetter gemeldet. Die Ernte erfolgte i. J. 1928 später als gewöhnlich, erst Anfang September und in einigen Fällen Ende September. 1929 wurde der Winterweizen zeitiger geschnitten, meist Ende August. Die Ernte wurde in beiden Jahren nach dem Dreschen getrocknet, wie man es in Finnland allgemeint macht. Als lufttrocken werden für 1928 nur 2, für 1929 eine einzige Probe angegeben.

In den Tabellen 3 und 4, S. 23 und 24 werden die Untersuchungsergebnisse befreffend die Reinheit, Keimfähigkeit und Feuchtigkeit der Winterweizenproben von den Ernten der Jahre 1928—29 angegeben. In bezug auf diese muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass in der Staatlichen Samenkontrollanstalt, wo, wie gesagt, die Reinheits- und Keimfähigkeitsbestimmungen ausgeführt wurden, zu reinen und ganzen Körnern auch alle diejenigen gezählt wurden, welche so viel Nahrung für die Pflanzenanlage enthielten, dass sie für keimfähig angesehen werden konnten. So wird gewöhnlich verfahren, weil es sich um die Beurteilung von Sämereien handelt. Bei der Beurteilung von Getreide unter Berücksichtigung der Forderungen der Mehlindustrie wäre es mehr zweckentsprechend gewesen, die Menge der zerbrochenen und anders schadhaften Körner getrennt mitzuteilen. Ebenso wäre es wichtig gewesen, auch die Menge der gekeimten Körner besonders anzugeben. Nun sind jedoch die gekeimten ebenso wie die in ihrer Pflanzenanlage sonst beschädigten Körner zum Besatz gerechnet. Das bei Ausführung der Reinheitsbestimmungen benutzte Verfahren gibt wenigstens eine teilweise Erklärung dafür, warum, wie die genannten Tabellen zeigen, in den Proben der Ernte von 1928 im allgemeinen mehr Besatz war, als in denjenigen der Ernte von 1929, weil infolge des i. J. 1928 herrschenden regnerischen Wetters der Weizen damals zweifellos mehr keimen konnte als i. J. 1929.

Von den Proben der Ernte von 1928 erfüllen jedenfalls die Nummern 5, 7, 8, 9 und 27 recht strenge Reinheitsforderungen, da sich in ihnen 98 % oder mehr reine und keimfähig erachtete Körner befinden. Die von den einheimischen Weizenmühlen gestellten geringsten Forderungen in bezug auf Reinheit würden ohne Zweifel die Proben 5, 7, 8, 9, 10, 11, 19, 20, 21, 24, 25 und 27 der Ernte von 1928 erfüllen. Das Ergebnis ist nicht gut, was durch die Witterungsverhältnisse des Jahres seine Erklärung findet.

Von den Proben des Jahres 1929 können die Nummern 7, 8, 10, 21, 22, 28, 29, 30 und 33 als erstklassig rein beurteilt werden, und mit Ausnahme der Proben Nr. 2, 3, 12, 16 und 31 würden auch die anderen den Ansprüchen der finnischen Weizenmühlen genügen.

Körner fremder Getreidearten und besonders Unkrautsamen kamen nur in wenigen Proben der Ernte von 1928 vor, und sofern sie auftraten, war ihre Menge gering. Probe Nr. 3 ausgenommen, welche 17.1 % Roggen enthielt, und die aus diesem Grunde von weiteren Untersuchungen ausgeschlossen wurde, gab es in den Proben der Ernte vom Jahre 1929 nur 0.1—0.6 % fremde Getreidearten und Unkrautsamen wurde nur 0.1—0.2 % in 8 Proben des genannten Jahres gefunden.

Aus den Tabellen 3 und 4 geht weiter hervor, dass die Keimfähigkeit der Proben der Ernte von 1928 im allgemeinen geringer war, als bei den Proben der Ernte vom Jahre 1929.

a) *Sukkula und Sukkula II.*

Die Ergebnisse der anderen das Korn in seiner Gesamtheit betreffenden Untersuchungen werden nach Sorten aufgeführt. In Tabelle 5, S. 32 sind die Untersuchungsergebnisse mitgeteilt, welche die finnischen Winterweizen-Hochzuchten Sukkula und Sukkula II der Pflanzenzüchtungsanstalt der Zentralgenossenschaft Hankkija aufweisen. Da von diesen wie auch von anderen später zur Behandlung kommenden Sorten in den Jahren 1928—29 nur verhältnismässig wenig Proben eingesandt wurden, sind in die verschiedenen Tabellen, wie bereits erwähnt, auch die bei Untersuchung von Proben derselben Sorte aus den Ernten der Jahre 1924 und 1926 erhaltenen Ergebnisse aufgenommen.

Nach den Ergebnissen der mit Schoppers Sortiersieb ausgeführten Dickemessungen ist weder Sukkula noch Sukkula II besonders dickkörniges Getreide. Wie aus Tabelle 5 hervorgeht, hatte die Mehrzahl der Körner beider Hochzuchten meistens eine Dicke von 2.5—3.0 mm. Ausserdem enthielten beide Hochzuchten eine beträchtliche Menge Körner von 2.0—2.5 mm Dicke. Bei Beurteilung des Weizens vom Gesichtspunkte der Mehlindustrie ist die Kenntnis der Korndicke nur dann von Wichtigkeit, wenn es sich um die Mehlausbeute handelt. Dasselbe trifft auch für das 1000-Korngewicht zu, welches gewöhnlich mit der Dicke der Körner zunimmt.

Das 1000-Korngewicht des Sukkula-Weizens variiert bei den Proben vom Jahre 1924 zwischen 32.6—35.7 g, bei denen vom Jahre 1926 zwischen 33.0—37.5 g und betrug im letztgenannten Jahre durchschnittlich 35.3 g, war also tadellos, weil 35 g als durchschnittliches 1000-Korngewicht des Weizens angesehen wird. Das 1000-Korngewicht der Proben von 1928 ist freilich nur 29.3—33.2 g, aber in dem besseren Getreidejahre 1929 ist das 1000-Korngewicht des Sukkula wieder 36.4 und 37.7 g.

Das 1000-Korngewicht von Sukkula II ist mit 39.1 g bei der Probe aus der Ernte vom Jahre 1924 am grössten und auch bei der Probe der Ernte von 1926 ist es mit 35.6 g tadellos. Bei den Proben vom Jahre 1929 variiert es zwischen 33.8—37.6 g. Im Jahre 1928 war auch das 1000-Korngewicht von Sukkula II kleiner als gewöhnlich, durchschnittlich nur 32.8 g. Die Körner dieser Hochzuchten sind infolge schlechter Entwicklung bei dem kalten und regnerischen Wetter des Jahres 1928 leichter als gewöhnlich geblieben. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich, wie wir später sehen werden, auch bei anderen Sorten.

Dass das Hektolitergewicht bei der Beurteilung des Weizens keine so grosse Bedeutung hat, wie ihm viele Getreidehändler beimessen, beweist der Verfasser auf Grund von kritischen in der Literatur vorkommenden Betrachtungen, während er jedoch gleichzeitig bemerkt, dass in Minimalfällen sein Kennen

von Nutzen ist. Wie aus Tabelle 5 ersichtlich ist, hat das Hektolitergewicht von Sukkula in Jahren mit normaler Witterung eine tadellose Grösse. Das gleiche kann vom Hektolitergewicht von Sukkula II gesagt werden. Aber in einem so schlechten Getreidejahre, wie wir es 1928 in Finnland hatten, sinkt das Hektolitergewicht von Sukkula auf etwa 72—73 kg und das Hektolitergewicht von Sukkula II scheint auch kleiner als gewöhnlich zu bleiben, weil es bei den Proben vom Jahre 1928 durchschnittlich nur 74.8 kg betrug, bei denjenigen der Jahre 1924, 1926 und 1929 aber zwischen 74.9—80.6 kg variierte.

Die Glasigkeit schwankt bei den Sukkula-Proben der Ernte von 1924 zwischen 62—73 %.[1]) Die Glasigkeit der Proben vom Jahre 1926 beträgt im Durchschnitt nur etwa 34 %, während sie bei den Proben von 1928—29 wieder grösser ist und von 48—62 % variiert. Die Sukkula II-Proben haben in den normalen Jahren (z. B. 1926 und 1929) nur eine Glasigkeit von 16—34 %, die aber ausnahmsweise (z. B. Probe von 1924) darüber hinausgehen kann. Bei den Proben des Jahres 1928 ist die Glasigkeit allerdings grösser, durchschnittlich etwa 55 %, aber dies muss auch als Ausnahme angesehen werden. Denn wenn die Stickstoffaufnahme zeitiger aufhört als die Bildung der Kohlehydrate, der Stärke, wird der Weizen, falls sein Wachstum eine Störung erfährt oder zu früh unterbrochen wird, stärkeärmer als unter normalen Verhältnissen und dies kann wiederum eine grössere Glasigkeit zur Folge haben. Dass es mit Sukkula II im Jahre 1928 so gegangen wäre, ist anzunehmen, weil sein Rohproteingehalt, wie aus Tabelle 5 ersichtlich ist, 1928 bedeutend grösser als in den Jahren 1926 und 1929 war.

Zur Musterung der Ergebnisse der chemischen Analysen übergehend gibt der Verfasser einen auf Literaturforschungen basierenden Überblick über die chemische Zusammensetzung, den Molekularbau und die physikalischen Eigenschaften der Stärke, und konstatiert dass vorläufig die Cerealchemiker in den verschiedenen Ländern der Untersuchung des Hauptbestandteiles des Weizenmehles, der Stärke und anderer Kohlehydrate zu wenig Beachtung geschenkt haben. Gleichzeitig weist der Verfasser zum Beweise der Notwendigkeit einer Untersuchung der Kohlehydrate darauf hin, welche Bedeutung und Wirkung die Stärke, ihre chemische Zusammensetzung und ihre physikalischen Eigenschaften sowie ihre Eignung zu diastatischer Zersetzung für die Backfähigkeit des Weizenmehles hat, zunächst für seine Gäreigenschaften, welche Wirkung aber in manchen Fällen auch im Gashaltungsvermögen des Teiges wahrnehmbar sein kann.

Nach Tabelle 5 schwankt der Stärkegehalt von Sukkula-Weizens[2]) bei den Proben vom Jahre 1924 zwischen 65.31—67.15 % und beträgt bei denjenigen vom Jahre 1926 durchschnittlich 67.60 %, ist also grösser als gewöhnlich, weil 66 % als durchschnittlicher Stärkegehalt des Weizens angesehen wird. Da die Stärke nur bei den Ernten der Jahre 1924 und 1926 festgestallt wurde, ist Sukkula II in bezug auf Stärkegehalt nur wenig untersucht worden.

Da diese beiden Sorten nicht besonders glasig sind, ist es natürlich, dass sie nur wenig Rohprotein enthalten[3]) Am reichlichsten hatten die

---

[1]) Zu den glasigen Körnern wurden diejenigen gezählt, deren Querschnitt entweder ganz oder halb glasig aussah. Die Glasigkeit wurde mit Pohl's Kornschneider bestimmt. Von jeder Probe wurden 200 mittelgrosse Körner durchgeschnitten. Das Ergebnis ist in Prozenten der Gesamtzahl der durchgeschnittenen Körner mitgeteilt.

[2]) Die Stärke wurde nach Evers polarimetrisch bestimmt.

[3]) Der Rohproteingehalt wurde mit dem Faktor 6.25 berechnet.

Proben von Sukkula II vom Jahre 1928, doch dürfte dies, wie bereits erwähnt, nur zufällig sein, denn z. B. nach den von SCHMORL [1]) zitierten Untersuchungen von LAWES und GILBERT ist der Stickstoffgehalt des Weizens am grössten wenn der Frühling kalt und trocken, der Sommer kühl und feucht und die Witterung in der Reifezeit unbeständig ist, wie es während der Wachstumsperiode im Jahre 1928 in Finnland im grossen und ganzen der Fall war.

In Tabelle 9, S. 58 werden die Untersuchungsergebnisse für die aus den Proben des Winterweizens Sukkula und Sukkula II mit der Laboratoriumsmühle hergestellten Mehle angegeben. [2]) In der ersten Kolumne wird die Mehlausbeute oder der Ausmahlungsgrad genannt. In der zweiten wird der nach NEUMANN bestimmte Klebergehalt mitgeteilt. Indem Verf, die Ergebnisse der Kleberbestimmungen behandelt, gibt er einen kurzen Überblick über die Untersuchungen der letzten Zeit betr. die Bestimmungsweisen des Klebers und kommt zu dem Schlusse, dass NEUMANN's Methode als zweckentsprechend erachtet werden muss, namentlich, weil geringe Schwankungen des Klebergehalts in der Backfähigkeit nicht fühlbar sind und weil beim Arbeiten nach NEUMANN's Verfahren die Fehlerhaftigkeit schlechten Klebers schon beim Waschen derselben zu Tage tritt.

Aus Tabelle 9 ist ersichtlich, dass der Klebergehalt sowohl von Sukkula als von Sukkula II im allgemeinen ziemlich gering ist. Feuchten Kleber haben die Sukkula-Proben der Ernten verschiedener Jahre meist etwa 23—26 % gegeben, und die Proben des Jahres 1926 durchschnittlich 23.4 %. Eine Probe von Sukkula II der Ernte gleichen Jahres gab 23.6 % und die Proben von 1929 21.1—23.0 % feuchten Kleber. Der Klebergehalt der Sukkula II-Proben der Ernte von 1928 war zwar grösser, doch dürfte dies, wie schon vorher bemerkt wurde, nur darauf zurückzuführen sein, dass die Witterungsverhältnisse jenes Jahres für die Stärkebildung ungünstig waren.

Zur Untersuchung der vom Standpunkte des Gashaltungsvermögens des Teiges äusserst wichtigen physikalischen Eigenschaften des Klebers wurde HANKOCZY's Apparat verwendet. Aus Tabelle 5 geht hervor, dass der Kleber des Sukkula-Weizens im allgemeinen zu dehnbar und weich ist. Für seine Zähigkeit vurde mit HANKOCZY's Apparat nur in wenigen Fällen ein geringer Zahlenwert erhalten. Auch der Kleber von Sukkula II ist meist zu dehnbar. Als gute Ausnahme müssen die Proben der Ernte von 1929 genannt werden, von denen besonders Nr. 4 und 22 mit ihrem Kleber der mässigen Zähigkeit wegen besser als die anderen Proben von Sukkula II sowie die von Sukkula sind. Die Backfähigkeit derselben Proben ist besser als die anderer Proben von Sukkula II. Am allerbesten erwies sich von den Sukkula II- Proben Nr. 22 sowohl hinsichtlich ihres Brotvolumens (510 cm^3) als auch der Porosität der Brotkrume. Auch von den Sukkula-Proben erwiesen sich bei Backversuchen diejenigen als die besten, deren Kleber bei Untersuchung mit Hankoczy's Apparat als fester und elastischer konstatiert wurde (Proben 10 und 27 vom Jahre 1929, Brotvolumen 471, bzw. 484 cm^3).

---

[1]) K. SCHMORL, Z. f. d. gesamte Mühlenwesen VI, S. 153 und 167 (1929).

[2]) Da bei Untersuchung der Proben der Ernte von 1924 die Backversuche noch nicht in der Weise ausgeführt werden konnten, dass ihre Resultate hätten in bezug auf Teig- und Brotausbeute in Ziffern ausgedrückt werden können, werden beim Referieren über die das Mehl betreffenden Untersuchungsergebnisse die Proben des Jahres 1924 nicht berücksichtigt.

Zur Messung der Gärfähigkeit, der diastatischen Kraft des Weizenmehles werden heutzutage die im Wasserextrakt des Mehles befindlichen und darin bei Zersetzung der Stärke durch die Diastase entstehenden, die Fehling'sche Lösung reduzierenden Zucker bestimmt, indem ihre Menge in Maltosehydrat umgerechnet ausgedrückt wird. In den letzten Jahren ist die Extraktion nach Rumsey bei 27°C ausgeführt worden, um nachweisen zu können ob sich bei der Teigbereitung genügend Zucker zur Verfügung des Hefepilzes bildet. So verfährt auch der Verfasser jetzt. Aber bei Ausführung dieser Untersuchungen wurden noch 25 g Mehl mit der 20-fachen Wassermenge in Zimmertemperatur geschüttelt und die in den Filtraten bestimmten, die Fehlingsche Lösung reduzierenden Zuckerarten in Glukose umgerechnet. Die so erhaltenen Resultate sind kleiner als die durch Extraktion in höherer Temperatur erzielten, aber, wie wir im folgendem sehen werden, sind sie doch bei Beurteilung der Backfähigkeit des Weizenmehles von Nutzen. Denn wenn wir z. B. (Tabelle 9, S. 58) den Glukosegehalt der Proben von Sukkula II der Ernte von 1928 prüfen, welcher zwischen 1.36—3.25 % für die Trockensubstanz des Kernmehles berechnet schwankt, während wir gleichzeitig die Abbildungen im Anhang, welche Durchschnitte der entsprechenden Brote wiedergeben, mustern, sehen wir, dass die Backfähigkeit am schlechtesten bei Probe 3 ist, deren Glukosegehalt am grössten ist, und dass die Backfähigkeit, die Porosität der Brotkrume und die sonstige Beschaffenheit in derselben Reihenfolge besser wird, wie der Glukosegehalt abnimmt. Die besten Proben von Sukkula II der Ernte von 1928 sind 11 und 14, die nur 1.54 und 1.36 % Glukose enthielten. Die diastatische Kraft der Sukkula-Proben war nicht zu gross. Sie schwankte in Glukose umgerechnet zwischen 1.57—1.84 %. Gleichzeitig macht der Verfasser darauf aufmerksam, dass der Weizen in Finnland in einem so schlechten Getreidejahre, wie das Jahr 1928 war, in vielen Fällen Ernten gibt, deren diastatische Kraft zu gross ist, und die schon an sich, aber besonders, wenn sich die gefährliche Aktivität proteolytischer Fermente anschliesst, verursachen kann, dass die Fähigkeit des Teiges, Gärungsgase zu halten, zu gering ist. Wenn sich an die übermässige diastatische Kraft nicht die verderbliche proteolytische Aktivität angliedert, zeigt sich der Fehler deutlich erst beim Backen des Brotes im Ofen darin, dass die Brotkrume feucht und klebrig wird, und von einer regelmässigen Porosität nicht die Rede sein kann.

Aus Tabelle 9 ist weiter ersichtlich, dass die aktuelle Azidität[1]) am grössten, die pH-Zahl am kleinsten bei den Proben der Ernte von 1928 ist, mit Ausnahme einiger aus diesem oder jenem Grunde beschädigter Proben bezüglich der Witterung besserer Jahre.

Obgleich bei Beurteilung der Backfähigkeit des Weizenmehles die Untersuchung seiner Gäreigenschaften, seiner diastatischen Kraft und der sein Gashaltungsvermögen bestimmenden physikalischen Eigenschaften des Klebers von grossem Nutzen ist, kann man doch nicht die praktischen Backversuche aufgeben. Nach Prüfung dessen, was in der Fachliteratur unter Backfähigkeit verstanden wird, welche Umstände bei Beurteilung der Backversuchsresultate zu beachten sind, und wie der praktische Backversuch ausgeführt werden soll, damit seine Ergebnisse den beabsichtigten Nutzen haben, konstatiert der Verfasser, dass das in der vorliegenden Untersuchung

[1]) Die pH-Zahl wurde kolorimetrisch mit dem Komparator von Hellige im Zentrifugat bestimmt.

angewandte NEUMANN'sche Verfahren seinem Zwecke entspricht, besonders da gezeigt werden kann, dass man auf diese Art unter Benutzung desselben Mehles auch zu verschiedenen Zeiten bei Anwendung frischer Hefe recht befriedigend übereinstimmende Ergebnisse erhält.

Wenn man Tabelle 9, S. 58 prüft, ist ersichtlich, dass bei den Proben des Sukkula-Weizens die Teigausbeute je 100 g Mehl zwischen 154—162 g variierte und z. B. i. J. 1926 durchschnittlich 158 g betrug. Die Teigausbeute von Sukkula II schwankte zwischen 154—159 g, stand also auf gleichem Niveau. Die Brotvolumina der Sukkula-Proben der Ernte von 1929 sind 471 und 484 cm^3 je 100 g Mehl, aber im Jahre 1926 durchschnittlich nur 415 cm^3. Das Brotvolumen von Sukkula II ist bei den Proben der Ernte vom Jahre 1929 478—510 cm^3. Das kleinste Brotvolumen haben beide in Frage stehende Züchtungen i. J. 1928 gegeben.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sowohl Sukkula als Sukkula II bei günstigem Wetter gewachsen hinsichtlich ihrer Backfähigkeit ziemlich hohen Anforderungen genügende Ernten geben, besonders wenn ihr Kleber, wie i. J. 1929, in bezug auf seine physikalischen Eigenschaften sich verhältnismässig fest und elastisch entwickeln kann.

b) *Labor II und Elsa.*

Labor II und Elsa sind ebenfalls einheimische Winterweizenhochzuchten der Firma Zentralgenossenschaft Labor. Von den erhaltenen Untersuchungsresultaten der Proben aus den Jahren 1924, 1926 und 1928—29 ist in Tabelle 6, S. 45 der das Korn in seiner Gesamtheit betreffende Teil dargestellt. Die Messungsergebnisse, welche die Korndicke angeben, zeigen, dass diese beiden Hochzuchten ziemlich dickkörnig und deutlich dickkörniger als die im vorhergehenden besprochenen Sukkula und Sukkula II sind. Deshalb ist es natürlich, dass auch das 1000-Korngewicht von Labor II und Elsa durchschnittlich grösser ist und in Maximalfällen bei beiden 40 g übersteigt, was Sukkula und Sukkula II nicht ein einziges Mal erreichen. Aus Tabelle 6 geht ausserdem hervor, dass das 1000-Korngewicht der Proben Labor II der Ernte von 1928 sehr klein ist, nur 29.1 g und dass auch das 1000-Korngewicht des Elsa-Weizens vom gleichen Jahre kleiner als das der Ernten hinsichtlich der Witterungsverhältnisse besserer Jahre ist. Ebenso verhielt es sich mit Sukkula und Sukkula II. Diese Punkte beweisen, dass die Weizenkörner in Finnland i. J. 1928 wegen der schlechten Witterung leichter und wahrscheinlich auch stärkeärmer als gewöhnlich geblieben sind, worauf schon der obenerwähnte grössere Rohproteingehalt u. a. bei den Proben von Sukkula II der Ernte von 1928 hindeutete.

Das Hektolitergewicht der Labor II-Proben betrug in den verschiedenen Jahren meist ca. 76—80 kg. Ausnahmsweise niedrig, 73.4 kg, ist es nur bei Probe 32 von der Ernte des Jahres 1929, deren Glasigkeit äusserst klein, nur 2 %. war. Das Hektolitergewicht des Elsa-Weizens variiert in den Jahren 1924, 1926 und 1929 zwischen 73.0—77.9 kg. Auf die Niedrigkeit des Hektolitergewichtes bei Probe 16 der Ernte von 1929 hat zum Teil eingewirkt, dass sich darin 6.2 % Besatz befand, der in der Hauptsache aus gekeimten Körnern bestand.

Die Glasigkeit ist sowohl bei Labor II als bei Elsa kleiner als bei Sukkula und Sukkula II, was auch natürlich ist, weil Labor II und Elsa dick- und schwerkörniger als die letztgenannten Hochzuchten sind.

Stärkebestimmungen sind nur bei einigen Proben von Labor II und Elsa ausgeführt. Mehr als der Elsa-Weizen wurde in dieser Beziehung Labor II untersucht. Sein Stärkegehalt, welcher zwischen 67.48—69.63 % schwankte, übertraf den durchschnittlichen Stärkegehalt des Weizens, 66 %.

Der Rohproteingehalt beläuft sich bei den am meisten stärkehaltigen Proben von Labor II auf 10.75 und 11.38 % und bei der schon oben als recht mehlig erwähnten Probe 32 vom Jahre 1929 nur auf 9.65 %, aber bei den anderen Proben weist er über 12 % auf und nähert sich dem Rohproteingehalte von Sukkula. Der Rohproteingehalt des Elsa-Weizens schwankt zwischen 11.42—12.98 %.

Die Ergebnisse der Untersuchungen betr. die aus den Proben von Labor II und Elsa hergestellten Kernmehle sind in Tabelle 10, S. 76 angeführt. Daraus geht hervor, dass der feuchte Kleber von Labor II zwischen 19.6—26.6 %, der trockene zwischen 6.2—8.5 % schwankt und, dass der feuchte Kleber von Elsa zwischen 20.4—24.7 %, der trockene zwischen 6.8—7.9 % variiert. Die Probe 32 von Labor II vom Jahre 1929, welche oben als äusserst mehlig bezeichnet wurde, war aus irgendeinem Grunde so fehlerhaft, dass sie beim Auswaschen keinen Kleber gab. Vergleicht man den Klebergehalt von Labor II und Elsa mit demjenigen von Sukkula und Sukkula II (Tabelle 9, S. 58), so bemerkt man, dass der Klebergehalt der dickkörnigen und typisch weichen Weizen Labor II und Elsa kein einziges Mal so gross wie in den Maximalfällen bei Sukkula und Sukkula II ist.

Seinen physikalischen Eigenschaften nach war der Kleber bei den verschiedenen Proben von Labor II zu dehnbar, da für seine Zähigkeit mit Hankoczy's Apparat kein einziges Mal ein Zahlenwert erhalten wurde. Für die Zähigkeit des Klebers beim Elsa-Weizen wurde jedoch in ein paar Fällen ein Zahlenwert gewonnen. Am festesten ist der Kleber der Probe 16 von der Ernte des Jahres 1929. Die Backfähigkeit der gleichen Probe war auch besser als bei irgendeiner anderen Probe des Elsa-Weizens. Auch die Probe der Ernte von 1926, welche den physikalischen Eigenschaften nach den zweitbesten Kleber lieferte, erwies sich in bezug auf die Backfähigkeit ganz gut, als zweitbeste. Diese Feststellungen sowie einige Beobachtungen, die schon bei den Proben von Sukkula und Sukkula II gemacht wurden und die die Abhängigkeit der Backfähigkeit von den physikalischen Eigenschaften des Klebers betreffen, zeigen, dass die Ergebnisse der mit Hankoczy's Apparat ausgeführten, die physikalischen Eigenschaften des Klebers betreffenden Messungen bei Beurteilung der Backfähigkeit von grösserem Nutzen sind, als mehrere Forscher vermutet haben. Auch die später zu erwähnenden, bei der Untersuchung der Beschaffenheit anderer Winter- und auch Sommerweizensorten erzielten Resultate stützen, freilich nicht ausnahmslos, diese Auffassung.

Diastatische Kraft kennzeichnende Glukosebestimmungen wurden nur bei den Proben der Ernte vom Jahre 1928 ausgeführt. Am meisten Glukose, 3.34 %, enthielt Probe 4 des Elsa-Weizens vom Jahre 1928. Ihre Backfähigkeit war sehr schlecht, wie ein Blick auf die entsprechende Abbildung des Brotdurchschnittes zeigt.

Betr. die aktuelle Azidität dieser Hochzuchten sei erwähnt, dass sie nach der Tabelle 10 am grössten bei den Proben der Ernte von 1928 ist. Hier wiederholt sich also dieselbe Erscheinung wie bei den Proben von Sukkula und Sukkula II.

Hinsichtlich der direkten Ergebnisse der Backversuche kann gesagt werden, dass das Brotvolumen von Labor II mit Ausnahme der Probe

der Ernte von 1928 zwischen 420—459 cm^3 und von Elsa unter denselben Voraussetzungen zwischen 419—456 cm^3 variiert.

c) *Ausländische Winterweizen-Hochzuchten.*

Unter den Proben der Ernten der Jahre 1928—29 waren die ausländischen (schwedischen) Winterweizen-Hochzuchten Svea, Svea II, Jarl, Ankar und Thule vertreten. In früheren Jahren waren von diesen nur Svea, Svea II und Jarl untersucht worden. In Tabelle 7, S. 49 sind die Untersuchungsresultate für die ausländischen Winterweizen-Hochzuchten angegeben.

Daraus geht hervor, dass der Svea-Weizen in bezug auf die Dicke seiner Körner ziemlich Labor II ähnelt und etwas dickkörniger als Sukkula und Sukkula II ist. Das 1000-Korngewicht von Svea variierte zwischen 31.8—36.6 g und lag meist zwischen 34.0 und 36.6 g. Das Hektolitergewicht schwankte zwischen 69.5—81.6 kg, in besseren Getreidejahren (1924, 1926 und 1929) aber nur zwischen 73.9—81.6 kg. Nach Scheele[1]) betrug das Hektolitergewicht des Svea-Weizens in Schweden in den Jahren 1927—28 78.4 und 79.9 kg.

Die Glasigkeit des Korninneren schwankte beim Svea-Weizen wie Tab. zeigt, zwischen 6—59 %, der Stärkegehalt zwischen 66.04—68.64 %. Scheele (loc. cit.) hat in Schweden i. J. 1927—28 als Stärkegehalt dieses weichen Weizens 65.8 und 65.4 % erhalten. Demnach wäre der Stärkegehalt des in Schweden gewachsenen Svea-Weizens kleiner als bei dem in Finnland gewachsenen. Diese Auffassung wird auch dadurch gestützt, dass während der Rohproteingehalt des Svea-Weizens nach Tabelle 7 mit dem Faktor 6.25 berechnet zwischen 10.86—14.34 % variierte, er bei dem in Schweden gewachsenen Svea-Weizen auf Grund von Scheele's Analysen auf genannten Faktor umgerechnet grösser, 16.06 und 14.30 % ($\frac{6.25}{5.7} = 1.1$ abgerundet), war.

Von dem in Schweden und Dänemark sehr geschätzten Svea II waren nur für die Jahre 1928—29 insgesamt 5 Proben zu untersuchen.

Hinsichtlich der Dicke seiner Körner ist Svea II am ehesten mit dem einheimischen Elsa-Weizen zu vergleichen. Das 1000-Korngewicht ist bei den Proben des Jahres 1928 klein, aber bei denjenigen von 1929 38.9—42.9 g und das Hektolitergewicht 74.2—75.0 kg; die Proben von 1929 vertreten ohne Zweifel besser als die vom Jahre 1928 die verschiedenen Sorten. Die Glasigkeit der einzelnen Proben variierte beträchtlich, der Rohproteingehalt der Proben von 1929 jedoch sehr wenig, nämlich zwischen 10.39—10.68 %. Der Rohproteingehalt auch des in Schweden gewachsenen Svea II scheint oft grösser als bei dem i. J. 1929 in Finnland gewachsenen gewesen zu sein. Denn Åkerman[2]) teilt mit, dass in den Jahren 1926—29 der Stickstoffgehalt bei Svea II in Schweden durchschnittlich 2.02 % gewesen ist, woraus mit dem Faktor 6.25 gerechnet als Rohproteingehalt 12.63 % erhalten wird, und auf Grund der Analysen von Scheele wäre der Rohproteingehalt bei Svea II auf den Faktor 6.25 umgerechnet i. J. 1925 10.89 %, aber z. B. 1928 bedeutend grösser, 14.08 %, gewesen.

---

[1]) C. von Scheele, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1929, S. 266.

[2]) Å. Åkerman, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1930, S. 76.

Vom Jarl-Weizen, der nach den Backfähigkeitsuntersuchungen in Schweden bedeutend schlechter als Svea II ist, wurden insgesamt nur 3 Proben untersucht. Darum kann kein Allgemeinurteil in Frage kommen, sodass nur auf die bei der Untersuchung seiner verschiedenen Proben gewonnenen, in Tabelle 7 dargestellten Resultate hingewiesen wird.

Für den Ankar- und Thule-Weizen lag nur je eine Probe zur Untersuchung vor.

Die Ergebnisse der Untersuchungen betr. die aus den ausländischen Winterweizen-Hochzuchten der Jahre 1926, 1928 und 1929 bereiteten Mehle sind in Tabelle 11, S. 79 aufgeführt.

Danach hat der Svea-Weizen 19.4—29.9 % feuchten und 6.3—9.2 % trockenen Kleber gegeben. Nach Åkerman[1]) hat der Svea-Weizen in Schweden auf den Versuchsstationen Ultuna und Västgöta i. J. 1920—22 9.4—12.4 % trockenen Kleber geliefert. Dass der Klebergehalt des Svea-Weizens in Schweden grösser ist als in Finnland, stimmt damit überein, was in vorhergehendem über den Rohproteingehalt des in Finnland und Schweden gewachsenen Svea-Weizens gesagt wurde.

Betreffs der physikalischen Eigenschaften seines Klebers scheint auch der Svea-Weizen schlecht zu sein, weil nach Tabelle 11, mit Ausnahme der Probe 13 vom Jahre 1928, für seine Zähigkeit mit Hankoczy's Apparat entweder überhaupt kein Zahlenwert oder nur ganz kleine (1.0—3.5) Werte erhalten wurden.

Übermässige diastatische Aktivität scheinen die Svea-Proben nicht besessen zu haben.

Die Teigausbeute, auf 100 g Mehl berechnet, variierte bei den Svea-Proben zwischen 157—160 g, das Brotvolumen zwischen 347—441 cm^3. Åkerman (loc. cit.) gibt an, dass das Brotvolumen des Svea-Weizens 1920—22 in Schweden zwischen 349— 394 cm^3 schwankte. Also wäre der in Schweden gewachsene Svea-Weizen, ungeachtet seines grösseren Klebergehalts hinsichtlich der Backfähigkeit nicht besser als der in Finnland gewachsene. Wenn man den in Finnland gewachsenen Svea-Weizen mit den oben besprochenen Hochzuchten vergleichen will, so ist zunächst darauf hinzuweisen, dass einwandfreie Schlussfolgerungen auf Grund einer so geringen Probenzahl nicht möglich sind; nur darauf kann hingewiesen werden, dass viele von den Svea-Weizenproben sich betreffs ihrer Backfähigkeit etwas schlechter gezeigt haben als die Proben einheimischer Hochzuchten von in bezug auf Witterungsverhältnisse normalen Jahren.

Der in Schweden wegen seiner Backfähigkeit sehr gut bewertete Svea II hat 18.8—28.7 % feuchten und 6.4—9.0 % trockenen Kleber gegeben (Tabelle 11, S. 79). Meistens hat die Menge des feuchten Klebers jedoch nur 18.8—20.8 %, die des trockenen 6.4—7.0 % betragen. In bezug auf die physikalischen Eigenschaften des Klebers unterscheidet sich Svea II deutlich von allen im vorhergehenden behandelten Winterweizenhochzuchten zu seinem Vorteil. Der von ihm erhaltene Kleber ist ausnahmslos so zähe gewesen, dass man für die Zähigkeit mit Hankoczy's Apparat einen Zahlenwert erhielt, der sich in den mässigen Grenzen von 7.0—23.0 bewegte.

Der die diastatische Kraft kennzeichnende Glukosegehalt ist zu gross bei Probe 1 vom Jahre 1928. Ein Blick auf die entsprechende Abbildung des Brotdurchschnitts zeigt, dass die Probe nicht zum Backen tauglich war. Die Brotkrume war klebrig und auch sonst untauglich.

[1]) Å. Åkerman, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1922, S. 75 und 1923, S. 297.

Die Teigausbeute schwankt bei den Proben von Svea II zwischen 156—163 g, das Brotvolumen zwischen 372—485 cm³. Da man die Proben vom Jahre 1928 hinsichtlich keiner Sorte für beweiskräftig halten kann, sei als Beispiel für Svea II nur auf die Proben des Jahres 1929 hingewiesen. Als beste von diesen haben sich auf Grund der guten physikalischen Eigenschaften ihres Klebers die Proben 11 und 15 erwiesen, welche Brotvolumina von 448 und 485 cm³, also sehr gute, gaben. Vergleichshalber sei erwähnt, dass ÅKERMAN[1]) in Schweden bei Svea II in verschiedenen Jahren von dem in Svalöf gewachsenen 427 cm³, von dem in Värpnäs gezogenen 478 cm³ Brotvolumen erhielt. Also sieht es fast aus, als ob Svea II in mässig guten Jahren in Finnland eine bezüglich der Backfähigkeit ebenso gute Ernte gebe wie in Schweden,und dass die Backfähigkeit von Svea II ebenso gut wie bei Sukkula und Sukkula II ist, die Svea II oft hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften seines Klebers übertrifft.

Eine Beurteilung des Jarl-Weizens ist, wie schon bemerkt, infolge der geringen Probenanzahl nicht möglich. Im Hinblick auf Tabelle 11 dürfte die Bemerkung angebracht sein, dass die Probe der Ernte von 1928 in der Beziehung fehlerhaft war, dass ihre diastatische Kraft von bedeutender Grösse ist (2.33 % Glukose) und dass sich daran möglicherweise eine gefährliche proteolytische Aktivität angeschlossen hat, weil die Porosität des daraus gewonnenen Brotes schlecht ist. Die Probe des Jahres 1926 ist darum fehlerhaft, weil sie, feucht aufgespeichert, ein wenig säuern konnte (pH 5.5). So vertritt eigentlich nur die Probe des Jahres 1929 in Finnland gewachsenen Jarl-Weizen. Er enthielt wenig Kleber, dieser war zu weich und das Brotvolumen betrug nur 408 cm³.

Tabelle 11 enthält auch die Ergebnisse der Untersuchung des aus den Proben von Ankar und Thule bereiteten Mehles.

d) *Die Proben von Land- und anderen der Sorte nach unbekannten Winterweizen.*

In Tabelle 8, S. 53 sind die Ergebnisse der Untersuchungen von Proben des Landweizens und anderer hinsichtlich der Sorte nicht genauer bekannter Winterweizen angegeben, unter denen wahrscheinlich auch einige Hochzuchten sind, sofern sie das Korn in seiner Gesamtheit betreffen. Ohne auf die Ergebnisse näher einzugehen weist der Verfasser nur auf Probe 12 vom Jahre 1929 (in Gruppe Muut = Andere) hin, welche als sehr gut beurteilt werden kann.

In Tabelle 12, S. 84 sind die bei Untersuchung der Mehle von denselben Proben gewonnenen Ergebnisse angegeben. Auch danach ist genannte Probe 12 als recht gut zu bezeichnen. Sie gab 26.9 % feuchten Kleber und dieser war der Beschaffenheit nach tadellos und das von ihr erhaltene Backergebnis sehr befriedigend. Zudem ist beim Prüfen der in Rede stehenden Tabelle und der im Anhang befindlichen entsprechenden Lichtbilder der Brotdurschnitte ersichtlich, dass die Porosität der Brotkrume am besten bei den Proben (Nr. 1, 12, 18, 19 und 30 vom Jahre 1929) ist, deren Kleber bezüglich seiner physikalischen Eigenschaften am besten war. Das grösste Brotvolumen hat in dieser Gruppe jedoch Probe 28 vom Jahre 1929 gegeben.

---

[1]) Å. ÅKERMAN, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1930, S: 74 und 76.

B. Sommerweizen.

Die von den Lieferanten durch Fragebogen erhaltenen Anbaudaten, welche die untersuchten Sommerweizenproben, der Ernten der Jahre 1928—1929 betreffen, sind in den Tabellen 13 und 14, S. 88—89 angegeben. Nach diesen stammen die Sommerweizenproben der Ernten beider genannten Jahre aus der Küstengegend S-Finnlands. Die östlichste und gleichzeitig nördlichste Stelle, von denen Proben vorliegen, ist Sortavala und die westlichste Finnström auf Åland.

Von den Proben des Jahres 1928 sind 9 auf Lehmboden, die meisten anderen Proben dieses Jahres auf Sand- oder humosem Sandboden gewachsen. Von den Proben des Jahres 1929 ist auch der grösste Teil auf Lehmboden gewachsen, aber es befinden sich darunter auch solche, die sowohl auf Sand- als auf humosem Lehmboden gewachsen sind.

Die Witterung während der Blüte und des Ausreifens der Körner war i. J. 1928 im allgemeinen regnerisch, i. J. 1929 aber meist schön. Die Folgen der schlechten Witterung von 1928 für den Anbau des Sommerweizens zeigen sich auch darin, dass nur in 8 Fällen das Getreide beim Schneiden als reif erachtet wurde. I. J. 1929 wurde er beim Schneiden allgemein als ausgereift beurteilt. I. J. 1928 wurde der Sommerweizen durchschnittlich Ende September, 1929 aber früher, meist Anfang September geschnitten.

In den Tabellen 15 und 16, S. 92—93 werden die bei der Untersuchung betr. Reinheit, Feuchtigkeit und Keimfähigkeit erhaltenen Resultate für die Sommerweizenproben der Ernten 1928 und 1929 angegeben. Aus Tabelle 15 ist ersichtlich, dass 12 Sommerweizenproben der Ernte 1928, näml. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 16 und 17, welche über 98 % reine und als keimfähig erachtete Körner enthielten, recht hohe Reinheitsforderungen erfüllen. Nach Tabelle 16 war auch der grösste Teil der Sommerweizenproben der Ernte von 1929 hinsichtlich ihrer Reinheit tadellos. Dahin gehören jedenfalls folgende 11 Proben, 1, 2, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 15, 16 und 17, von deren Körnern 98 % oder mehr als rein und keimfähig beurteilt wurden. Fremde Getreidearten und besonders Unkrautsamen kamen bei den Proben beider Jahre wenig, bei einigen überhaupt nicht vor.

Die Keimfähigkeit der Proben der Ernte des Jahres 1928 war oft recht schlecht, bei vielen nur 23—45 %. Bedeutend besser, durchschnittlich 87.2 % war die Keimfähigkeit der Proben vom Jahre 1929.

Nur drei der Proben vom Jahre 1928 enthielten 15—16 % Feuchtigkeit, während die anderen trockener waren. Von den Proben des Jahres 1929 betrug bei einer die Feuchtigkeit über 16 %, bei einer 15.18 %, aber bei allen anderen unter 15 %.

a) *Die Sorten Pika und Hankkijan ruskea.*

Die Untersuchungsresultate betr. die Proben der einheimischen Sommerweizen-Hochzuchten Pika und Hankkijan ruskea der Pflanzenzüchtungsanstalt der Zentralgenossenschaft Hankkija aus den Jahren 1924, 1926 und 1928—29 werden zu dem die Gesamtheit des Kornes (d. h. entweder die Körner als solche oder dieselben mit den Schalen gemahlen) betreffenden Teile in Tabelle 17, S. 95 dargestellt.

Daraus ist erstens ersichtlich, dass der Pika-Weizen ziemlich dünnkörnig ist, weil der grösste Teil seiner Körner nur 2.0—2.5 mm Dicke aufweist. Dementsprechend ist sein 1000-Korngewicht klein, denn bei den Proben von 1924 und 1926 schwankt es nur zwischen 25.5—27.0 g und bei 4 Proben der Ernte von 1929 zwischen 23.3—29.8 g. Das Hektolitergewicht ist bei den Pika-Weizenproben jedoch im allgemeinen normal, besonders wenn Probe 10 vom Jahre 1928 unberücksichtigt bleibt. Bei den Proben der Jahre 1924 und 1926 variiert es zwischen 76.4—78.7 kg, bei denen von 1929 zwischen 73.0—78.0 kg, und war in diesem Jahre im Mittel 76.3 kg. Die Grösse des Hektolitergewichtes würde auf ein ziemlich grosses spezifisches Gewicht des Kornes hinweisen. So ist aus der Tabelle 17 ersichtlich, dass die Glasigkeit der Pika-Weizenproben der Ernten von 1924 und 1926 zwar nur 36—47 %, aber bei den Proben des Jahres 1929 durchschnittlich 72 % beträgt. Die Körner des Pika-Sommerweizens sind also viel glasiger als die der Winterweizensorten Labor II und Elsa sowie etwas glasiger als die Körner der Winterweizensorten Sukkula und Sukkula II. In Verbindung mit diesen Untersuchungen ist schon früher festgestellt worden, dass der Sommerweizen in Finnland eine dünnkörnigere aber glasigere Ernte gibt als der Winterweizen und wegen seiner grösseren Glasigkeit und Dichte besitzt der Sommerweizen trotz der Kleinheit seiner Körner ein angemessenes und ungefähr ebenso grosses Hektolitergewicht als der Winterweizen. Die grössere Glasigkeit und Dichte der Körner des Sommerweizens wiederum ist durch den grösseren Rohproteingehalt bedingt. Bei Musterung der Tabelle 17 sieht man auch, dass jedenfalls der Rohproteingehalt des Pika-Sommerweizens für finnische Verhältnisse, da er meist auf über 13 % steigt, befriedigend ist und grösser als bei den einheimischen Winterweizen-Hochzuchten Sukkula, Sukkula II, Labor II und Elsa.

Von dem Sommerweizen Hankkijan ruskea lagen im ganzen 18 Proben aus verschiedenen Jahren zur Untersuchung vor. Nach diesen ist der Hankkijan ruskea dickkörniger als der Pika-Weizen, indem der grösste Teil seiner Körner an Dicke 2.5—3.0 mm beträgt. Die grössere Dicke der Körner verursacht, dass der Hankkijan ruskea oft ein 1000-Korngewicht von über 30 g hat. Bei den 9 Proben der Ernte von 1924 schwankt das 1000-Korngewicht zwischen 26.2—34.2 g und beträgt durchschnittlich 29.5 g, aber 4 Proben des Jahres 1929 hatten ein durchschnittliches 1000-Korngewicht von 33.8 g. Auch das Hektolitergewicht ist in Maximalfällen beim Hankkijan ruskea grösser als beim Pika-Weizen und steigt bisweilen auf 80 kg oder darüber. Das Hektolitergewicht der Proben der Ernte von 1924 ist im Durchschnitt 75.6, im Jahre 1929 aber 77.4 kg.

Die Glasigkeit variiert bei den Proben des Hankkijan ruskea von 1924 zwischen 45—95 % und ist im Durchschnitt 71 %. Die Glasigkeit bei den Proben von 1926 und 1928 schwankt in derselben Höhe, 45—94 %, diejenige der Proben von 1929 ist durchschnittlich 56 %. Auch der Hankkijan ruskea ist also ebenfalls glasiger als die vorher erwähnten einheimischen Winterweizen-Hochzuchten.

Der in Finnland gewachsene Sommerweizen enthält gewöhnlich weniger Stärke als der Winterweizen. So enthielten 33 untersuchte Winterweizenproben der Ernte von 1924 in der Trockensubstanz durchschnittlich 67.21 %, 29 Sommerweizenproben desselben Jahres aber durchschnittlich 66.25 % Stärke.[1])

[1]) E. S. Tomula und Viljo Salminen. Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia I, Helsinki 1927, S. 85 und 87.

Der Pika-Weizen ist nur wenig in bezug auf Stärkegehalt untersucht worden. Drei Proben der Ernten aus den Jahren 1924 und 1926 enthielten nach Tabelle 17 66.02—66.30 % Stärke. 9 Proben des Hankkijan ruskea der Ernte von 1924 enthielten im Durchschnitt 66.14 % Stärke, d. h. gerade so viel wie der Weizen haben soll.

An Rohprotein enthalten die Proben des Hankkijan ruskea der Ernte von 1924 durchschnittlich 12.81 %, der Rohproteingehalt der Proben vom Jahre 1926 variiert zwischen 12.89—13.91 %, aber bei den Proben von 1929 ist er durchschnittlich nur 11.72 %. Der Rohproteingehalt des Sommerweizens Hankkijan ruskea scheint also kleiner als der des Pika-Weizens, aber ungefähr ebenso gross wie bei den Winterweizensorten Sukkula und Sukkula II zu sein.

In Tabelle 20, S. 109 sind die Untersuchungsresultate für die Mehle angegeben, die aus den Proben der Sommerweizen Pika und Hankkijan ruskea von den Ernten der Jahre 1926 und 1928—29 hergestellt wurden.

Daraus ersieht man, dass der oben als ziemlich reichlich rohproteinhaltig konstatierte Pika-Weizen mässig viel Kleber gibt und mehr als die oben behandelten einheimischen Winterweizen-Hochzuchten. Die Proben der Ernten verschiedener Jahre haben 22.4—30.1 % feuchten und 7.5—9.8 % trockenen Kleber vom Kernmehl gegeben. Die Proben vom Jahre 1929 gaben durchschnittlich 25.8 % feuchten und 8.4 % trockenen Kleber. Der Klebergehalt der Proben des Hankkijan ruskea ist im allgemeinen kleiner als der des Pika-Weizens. Aber hinsichtlich seiner physikalischen Eigenschaften ist der Kleber des Hankkijan ruskea besser als der vom Pika-Weizen, der oft zu dehnbar und weich ist. Da die Backfähigkeit mehr von der Beschaffenheit des Klebers als von seiner Menge abhängt, erwies sich auch der Hankkijan ruskea ungeachtet seines geringeren Klebergehaltes bei den Backversuchen doch als wenigstens ebenso gut wenn nicht sogar ein wenig besser als der Pika-Weizen.

Die Resultate der Untersuchungen zur Bestimmung der diastatischen Kraft bei den Proben der Ernte von 1928 beweisen, dass die diastatische Kraft der Pika-Weizenproben aus der Ernte des genannten Jahres tadellos, aber bei den Proben Hankkijan ruskea zu gross war. Die Backfähigkeit der Proben des Hankkijan ruskea aus der Ernte von 1928 war auch deshalb schlecht, denn die Brotvolumina betrugen nach Tabelle 20, S. 109 nur 326 und 336 cm^3.

In bezug auf die aktuelle Azidität der Mehle sei erwähnt, dass dieselbe auch bei diesen Hochzuchten bei den Proben der Ernte von 1928 am grössten war. Hier wiederholt sich also dieselbe Erscheinung wie bei dem Winterweizen, wo die Azidität der Proben ebenfalls im Jahre 1928 am grössten war.

Bei Betrachtung der direkten Resultate der Backversuche hebt sich Probe 3 des Pika-Weizens vom Jahre 1929 heraus, die ein besonders grosses Brotvolumen, 543 cm^3, gab. Und prüfen wir die entsprechende Abbildung des Brotdurchschnitts, können wir konstatieren, dass auch die Porosität der Brotkrume nicht schlecht war, obgleich die physikalischen Eigenschaften des Klebers nicht gut waren. Dies ist der bemerkenswerteste Fall von den im übrigen seltenen Ausnahmen, wo das Resultat des Backversuches hinsichtlich der Porosität der Brotkrume, der Form des Brotes usw. nicht so war, wie man auf Grund der mit Hankoczy's Apparat erzielten die physikalischen Eigenschaften des Klebers betreffenden Messungsergebnisse, hätte erwarten können.

Das als Mass der Backfähigkeit gewöhnlich angewandte Brotvolumen variierte bei den Pika-Weizenproben von den Ernten der besseren Jahre 1926 und 1929 zwischen 368—543 cm^3, meist aber nur zwischen 368—445 cm^3. Das Brotvolumen der Proben des Hankkijan ruskea von den Ernten der gleichen Jahre variierte weniger, zwischen 396—440 cm^3. Auf Grund dieser Resultate könnte es scheinen, dass man vom Pika-Weizen in normalen Jahren Ernten erwarten kann, die ein Brotvolumen von etwa 370—440 cm^3 geben, vom Hankkijan ruskea ein Brotvolumen von etwa 400—440 cm^3 gebende Ernten, oder dass die Backfähigkeit des Sommerweizens Hankkijan ruskea wie schon erwähnt wurde, wenigstens ebenso gut wie die des Pika-Weizens, wenn nicht sogar etwas besser geschätzt werden kann. Gleichzeitig sei darauf hingewiesen, dass die Backfähigkeit des Sommerweizens Hankkijan ruskea ebenso gut ist, wie die von Sukkula durchschnittlich, aber nicht so gut wie sie es bei Sukkula II in den besten Fällen sein kann.

b) *Ausländische Sommerweizen-Hochzuchten.*

Unter den von den Ernten der Jahre 1928—29 gesammelten Sommerweizenproben befanden sich auch folgende ausländische Hochzuchten: Aurore, Rubin, Marquis, Diamant und Dala VI. Um ein zuverlässigeres Ergebnismaterial zu erhalten, sind in Tabelle 18, S. 101 auch die bei Untersuchung der Proben derselben Sorten von den Ernten der Jahre 1924 und 1926 erzielten Resultate aufgenommen. Dennoch muss festgestellt werden, dass die Anzahl der Proben dieser Sorten und zwar besonders von Marquis, Diamant Dala VI zu gering ist um sichere Schlussfolgerungen zu gestatten.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass von den Körnern des Aurore-Weizens der grösste Teil 2.5—3.0 mm dick ist und dass von ihnen ein bedeutender Teil eine Dicke von über 3.0 mm hat. Das 1000-Korngewicht war entweder 30.0 g oder mehr, sogar 34—38 g. Das Hektolitergewicht der Proben von der Ernte von 1928 ist ziemlich klein, aber in den bezüglich ihrer Witterungsverhältnisse besseren Jahren 1926 und 1929 variiert es zwischen 75.5—80.3 kg und nähert sich dem Hektolitergewicht des in Schweden gewachsenen Aurore-Weizens, das nach Åkerman [1]) daselbst in einigen Ausstellungen 79.5 $\pm$ 0.36—82.1 $\pm$ 0.31 kg betrug. Da der Aurore-Weizen verhältnismässig dickkörnig ist, kann seine Glasigkeit nicht erheblich sein. Bei den Proben von Ernten verschiedener Jahre schwankt sie zwischen 15—69 %. Der Rohproteingehalt variiert zwischen 11.22—13.36 %, aber über die Hälfte der Proben enthält nur 11.22—11.69 % Rohprotein. In Schweden hat der Aurore-Weizen proteinreichere Ernten gegeben, da er nach Åkerman [2]) dort in den Jahren 1924—29 an Stickstoff durchschnittlich 2.07 % in der Trockensubstanz enthalten hat, woraus man mit dem Faktor 6.25 rechnend als Rohproteingehalt 12.94 % erhält.

Auch von den Körnern des Rubin-Sommerweizens besitzt der grösste Teil eine Dicke von 2.5—3.0 mm. Das 1000-Korngewicht ist auch bei den Rubin-Weizenproben der Ernte von 1928 kleiner als gewöhnlich, wie wir es oben bei den finnischen Winterweizen-Hochzuchten gesehen haben. Aber

[1]) Å. Åkerman, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1928, S. 70 und 1930, S. 157.
[2]) Å. Åkerman, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1930, S. 82.

in den Jahren 1924, 1926 und 1929 ist es über 30 g, steigt jedoch beinahe gar nicht über 34 g, wie es das 1000-Korngewicht des Aurore-Weizens tut. Das Hektolitergewicht beträgt bei den meisten Rubin-Proben etwa 73—78 kg. Nach Åkerman (loc. cit.) war auch das Hektolitergewicht von Rubin in Schweden grösser als in Finnland, bei einigen Ausstellungsproben durchschnittlich zwischen 77.6 ± 0.39—79.7 ± 0.63 kg variierend, aber auch da war es etwas kleiner als das der Aurore-Weizenproben.

Nach Tabelle 18 besteht zwischen der Glasigkeit von Aurore und Rubin kein nennenswerter Unterschied. Auch zwischen ihrem Rohproteingehalt kann kein erwähnenswerter Unterschied konstatiert werden. Der Rohproteingehalt der Rubin-Proben, welcher zwischen 10.97—13.94 % schwankte, betrug in 5 Fällen von 9 unter 12 %. Nach Åkerman (loc. cit.) war der Stickstoffgehalt von Rubin in Schweden in den Jahren 1924—29 durchschnittlich 1.95 %, woraus man mit dem Faktor 6.25 rechnend als Rohproteingehalt 12.19 % erhält. Nach den Analysen von Scheele[1]) wäre der Rohproteingehalt des Rubin in Schweden bisweilen kleiner und ungefähr ebenso gross wie meistens bei in Finnland gewachsenem Rubin.

Von dem weltberühmten Marquis-Weizen lagen nur 4 Proben zur Untersuchung vor und auch von diesen ist eine, die der Ernte von 1928, weil bei schlechtem Wetter gewachsen, so schlecht, dass es gar nicht lohnt sie zu berücksichtigen. Nur die übrigen drei Proben können den Marquis-Weizen vertreten. Aus Tabelle 18 ist ersichtlich, dass sie verhältnismässig reichlich Rohprotein enthielten, die Proben der Jahre 1924 und 1926 13.6 %, welche Menge keine einzige Aurore-Probe erreicht und nur eine Rubin-Probe überholt, während alle anderen Rubin-Proben weniger Rohprotein enthalten.

Der Diamant-Weizen war in diesen Untersuchungen durch 3 Proben aus der Ernte 1929 vertreten. Nach den Ergebnissen der Sortierungsversuche waren alle Proben verhältnissmässig dünnkörnig, weil von den Körnern ein nahezu gleich grosser Teil eine Dicke von 2.0—2.5 mm als von 2.5—3.0 mm hatte. Die Diamant-Proben waren demnach etwas dickkörniger als der Pika-Sommerweizen, aber dünnkörniger als andere im vorhergehenden behandelten Winter- und Sommerweizen-Hochzuchten. Die Glasigkeit der Diamant-Proben variiert zwischen 67—93 %. Der Rohproteingehalt schwankt nur wenig, zwischen 12.85—13.14 %. Nach Åkerman (loc. cit) war der Stickstoffgehalt des in Schweden 1924—29 gewachsenen Diamant-Weizens im Mittel 2.13 %, woraus man mit dem Faktor 6.25 rechnend als Rohproteingehalt 13.31 % erhält. Danach wäre der Rohproteingehalt des Diamant-Sommerweizens in Schweden nicht viel grösser als in Finnland.

Von Dala VI lagen nur zwei Proben zur Untersuchung vor und von diesen war die eine, die der Ernte von 1928, wahrscheinlich infolge des schlechten Wetters recht klein- und leichtkörnig geblieben.

In Tabelle 21, S. 115 sind die Ergebnisse der Untersuchung der Mehle von den in Frage stehenden ausländischen Sommerweizen-Hochzuchten angegeben.

Aus der Tabelle geht hervor, dass die Aurore-Probe der Ernte von 1926 so schadhaft war, dass sie beim Auswaschen keinen Kleber lieferte. Die übrigen Aurore-Proben gaben an feuchtem Kleber 15.0—27.5 % und an trockenem 4.8—8.9 %. Der Kleber aller Proben ist seiner Beschaffenheit nach schlecht,

[1]) C. von Scheele, Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1929, S. 265—66.

zu leicht dehnbar. Nach MOLIN liegt diesem Fehler ein übermässiger Gliadingehalt zugrunde.

Die diastatische Kraft ist bei den Proben 1, 4 und 14 vom Jahre 1928 gefährlich gross. Bei dem Backversuch erwiesen sie sich auch als schlecht. Sie ergaben kleine Brotvolumina und die sonstige Beschaffenheit des Brotes war schlecht. Am besten in bezug auf Backfähigkeit waren die Proben vom Jahre 1929, deren Brotvolumina 458 und 486 cm^3 betrugen. Die sonstige Beschaffenheit des Brotes war, wie die Abbildungen der Brotdurchschnitte zeigen jedoch nicht gut, besonders bei Probe 9. Die Backfähigkeit von Aurore ist so schwach, dass der Verfasser den Anbau dessen in Finnland nicht empfehlen kann, besonders da Aurore auch in Schweden in bezug auf seine Backfähigkeit für schlechter als Diamant gehalten wird.

Von den Rubin-Proben waren zwei so fehlerhaft, dass sie beim Auswaschen keinen Kleber gaben. Aus den übrigen Proben wurden 18.7—22.0 % feuchter und 6.5—7.6 % trockener Kleber erhalten. Der Klebergehalt ist also bei Rubin nicht gross, aber die Beschaffenheit des Klebers ist gut, viel besser als bei Aurore. Hinsichtlich der Beschaffenheit des Klebers erreichen von den vom Verf. untersuchten Sommerweizensorten nur Marquis und von den Winterweizen Svea II dieselbe Höhe. Die Backversuche mit Rubin-Proben gaben jedoch keine so guten Resultate, wie man auf Grund der guten Beschaffenheit des Klebers hätte erwarten können. Dies beruht erstens darauf, dass alle Proben vom Jahre 1928 zweifelsohne von übermässiger diastatischer Aktivität beschwert waren, da ihr Glukosegehalt entweder nahezu 2 % oder grösser war. Fehlerhaft war auch Probe 8 vom Jahre 1929, wie auch aus dem Lichtbild des Brotdurchschnitts ersichtlich ist. Am besten und verhältnismässig gut war von den Rubin-Proben Nr. 12 vom Jahre 1929, dann Probe 8 der Ernte von 1926.

Der Marquis-Sommerweizen scheint in Finnland nicht zu gedeihen. Keine einzige Probe erwies sich beim Backversuch als so gut, wie man hätte erwarten können.

Die Proben des Diamant-Weizens gaben reichlich Kleber. Dieser war jedoch zu dehnbar. Aber beim Backversuch erwiesen sie sich ausser der Probe Nr. 6 als verwendbar. Desshalb muss Diamant wohl auch in Finnland zunächst wegen seines Kleberreichtums über den Aurore-Weizen gestellt werden.

c) *Landweizen-Proben.*

Landweizen-Proben lagen von den Jahren 1928—29 sehr wenig, nur drei, vor. Die bei ihrer Untersuchung erzielten Ergebnisse sind in Tabelle 19, S. 107 und 22, S. 120 angegeben.

Koetoimintakirjallisuutta.

Vuoden 1926 alusta ovat valtion maatalouskoetoimintaa käsittelevät julkaisut ilmestyneet kahtena sarjana, joista toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja» on tieteellisluontoinen ja toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja» enemmän kansantajuinen. Seuraavassa luettelossa mainitaan paitsi näihin sarjoihin kuuluvia teoksia myös ne vanhemmat maatalouden koe- ja tutkimustoiminta-alaan kuuluvat teokset, jotka ovat ilmestyneet vuoden 1922 jälkeen.

I. Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunnan tiedonantoja:

N:o 1. *Pauli Tuorila:* Valtion varoilla järjestettyjen paikallisten lannoituskokeitten tuloksia vuosilta 1922—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 5: —.

N:o 2. *Vihtori Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1924. Koetuloksia ja lannoituksen kannattavaisuuslaskelmia. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.

N:o 3. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1924. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

II. Maatalouskoelaitoksen tieteellisiä julkaisuja:

N:o 17. *E. F. Simola:* Juurikasvien viljelyksestä. Koetuloksia naapurimaissa ja maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosastolla tehdyistä juurikasvikokeista. (Referat: Die Wurzelfruchtversuche an der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt 1915—1921). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 18. *E. F. Simola:* Untersuchungen über den Einfluss der Grünfuttersamenmischungen auf die Höhe der Ernteerträge und die Beschaffenheit des Grünfutters. Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 19. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin ominaisuuksiin. (Referat: Der Einfluss der Bodenart und der verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 20. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksesta yksilövalintaa käyttämällä. Helsinki 1923. Hinta Smk 4: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Huomioita viljellyn hieta-, savi- ja multamaan kirren sulamisesta Maanviljelystaloudellisella koelaitoksella vuosina 1922 ja 1923. Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 22. *Kaarlo Teräsvuori:* Mittarijärjestelmän käyttämisestä kenttäkokeissa. (Referat: Über die Anwendung des Massparzellensystems bei Feldversuchen). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 23. *Yrjö Hukkinen:* Havaintoja herukan äkämäpunkin (Eriophyes ribis Nal.) esiintymisestä Suomessa. (Referat: Über das Auftreten der Johannisbeeren-Gallmilbe Eriophyes ribis Nal. in Finnland). Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 24. *E. F. Simola:* Maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosaston apilakokeet v. 1919—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *Yrjö Hukkinen:* Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois-Suomessa. (Referat: Mitteilungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland). Helsinki 1925. Hinta Smk 30: —.

N:o 26. *Ilmari Poijärvi:* Suomalaisen lypsykarjan ravinnontarve käytännöllisten ruokintakokeiden valossa. Helsinki 1925. Hinta Smk 15: —.

III. Maatalouskoelaitoksen maamieskirjasia:

N:o 9. *T. J. Hintikka:* Tuhosieniopas maanviljelijöitä, puu- ja kasvitarhanhoitajia varten. Toinen painos. Helsinki 1924. Hinta Smk 6: —.
N:o 10. *J. Ivar Liro:* Biisamimyyrä, Fiber zibethicus. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.
N:o 11. *Vilho A. Pesola:* Piirteitä Saksan kasvinjalostustyöstä ja kasvinviljelyskoetoiminnasta. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.
N:o 12. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesän 1924 heinällä. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

IV. Maatalouskoelaitoksen tiedonantoja maamiehille:

N:o 73. *T. J. Hintikka:* Omena- ja päärynärupi. Helsinki 1923.
N:o 74. Kasviviljelysosaston kenttäopas kesällä 1923. Helsinki 1923.
N:o 75. *T. J. Hintikka:* Luumujen pussitauti ja sen torjuminen. Helsinki 1924.
N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1924 heinäsadon kokoomuksesta sekä sen tuotantoarvon arvioimisesta. Helsinki 1925.
N:o 77. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1925 heinänsadon kokoomuksesta ja sen tuotantoarvon arvioimisesta. (Referat: Om sammansättningen av höskörden sommaren 1925 och bedömandet av dess produktionsvärde). Helsinki 1925.

V. Kasvinsuojelukirjasia:

N:o 1. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. 1923.
N:o 2. *J. I. Liro:* Omenahärmästä ja sen vastustamisesta. 1924.
N:o 3. *J. I. Liro:* Koloradokuoriainen uhkaamassa Europan perunaviljelyä. 1925.

I. Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja:

N:o 1. Ei ole vielä ilmestynyt.
N:o 2. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden viljelyskasvien morfologisiin ominaisuuksiin, satoihin ja vedenkulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenart und der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften, Ernteerträge und den Wasserverbrauch gewisser Kulturpflanzen). Helsinki 1926. Hinta Smk 20: —.
N:o 3. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksen tuottamia tuloksia. (Referat: Einige Ergebnisse der Leinzüchtung). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 4. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen I.-L. S. K. 182 Ounaan, L. S. K. 74 Matin ja I. S. K. 25 Pomin suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh). Helsinki 1926. Hinta Smk 25: —.
N:o 5. *E. F. Simola:* Tutkimuksia viljelysmaiden jäätymisestä ja kirren sulamisesta maatalouskoelaitoksella vuosina 1924, 1925 ja 1926. (Referat: Untersuchungen der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt über das Einfrieren des Kulturlandes und das Auftauen des Bodenfrostes in den Jahren 1924, 1925 und 1926). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 6. *Ilmari Poijärvi:* Valmistavia tutkimuksia rehuannoksen suuruuden vaikutuksesta rehujen tuotantoarvoon. (Summary: Preliminary investigations regarding the influence of the size of the ration on the productive value of feeding stuffs). Helsinki 1926. Hinta Sk 10: —.
N:o 7. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1925. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1925). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 8. *Vilho A. Pesola:* Kevätvehnän keltaruosteen kestävyydestä. (Abstract: On the resistance of spring wheat to yellow rust). Helsinki 1927. Hinta Smk 30: —.
N:o 9. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1926. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.
N:o 10. *O. Collan:* Tulokset talvikaalikokeista Hinnonmäen puutarhakoeasemalla v. 1923—1925. (Referat: Resultate der Versuche mit Winterkohle an der Gartenversuchsstation Hinnonmäki in den Jahren 1923—25). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *P. Kokkonen:* Rukiin talvehtimisen ja sen juurien venyvyyden ja venytyskestävyyden välisestä suhteesta. Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 12. *V. Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1926. (Referat: Die lokalen Düngungsversuche in Finnland in den Jahren 1922—1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 25: —.

N:o 13. *Ilmari Poijärvi:* Suomaalla ja kovalla maalla kasvaneiden heinien tuotantoarvo toisiinsa verrattuna. (Summary: Comparison of the productive values of hays from meadows on mineral and peat soils). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 14. *S. Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä lihotussikojen tuotantotarkkailukokeista. Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *J. Valmari—Toimi Ruokosalmi:* Sokerijuurikkaan sekä lantun ja turnipsin lannoitustarpeesta. (Referat: Über das Düngebedürfnis der Zuckerrübe). Helsinki 1928. Hinta Smk 10: —.

N:o 16. *Solmu Parkku:* Kuorittu maito, kalajauho sekä kasvikunnasta saadut väkirehut valkuaisainetarpeen tyydyttäjinä sikojen ruokinnassa. (Referat: Abgerahmte Milch, Fischmehl und die vegetabilische Kraftfutter als Befriediger des Eiweissbedarfs bei der Schweinefütterung). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista v. 1927. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1927). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 18. *Erik Bruun:* Lypsykauden maidontuotantokäyrään vaikuttavista tekijöistä ja sen muodon periytymisestä itäsuomalaisessa karjassa. (Summary: Factors influencing the lactation curve and the hereditariness of its shape in East Finnish cattle.) Helsinki 1928. Hinta Smk 25: —.

N:o 19. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen II.-I. S. K. 8 Oivan, I. S. K. 4 Tahvon, I. S. K. 305 Hintsin, L. S. K. 5 Monnin ja L. S. K. 262 Jumbon suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh.) Helsinki 1928. Hinta Smk 30: —.

N:o 20. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides). Helsinki 1928. Hinta Smk 15: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Maanlaadun ja lannoituksen sekä kosteuden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin vaihteluihin, satoihin ja veden kulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit, Düngung und Feuchtigkeit auf die morphologischen Schwankungen, die Erträge und den Wasserverbrauch gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 22. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1927. (Abstract: On the pasture husbandry in Finland and the control of the yield of pastures, together with a summary of the results of the pasture control during the years 1924—1927). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 23. *T. J. Hintikka:* Perunasyövän levinneisyydestä eri maissa ja muutamista ilmastollisista seikoista sen saastuttamilla alueilla. (Referat: Über die Verbreitung des Kartoffelkrebses in verschiedenen Ländern sowie über einige klimatischen Faktoren der verseuchten Gebiete). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 24. *E. F. Simola:* Nurmikasvien siemensekoituksista. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1923—1928 erilaisilla nurmikasvien siemensekoituksilla suoritettu koe. (Referat: Über Samenmischungen von Wiesenpflanzen). Helsinki 1929. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1928. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1928). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 26. *J. Valmari* ja *Vilho Kanervo:* Kasvien vedenkäyttö ja säätekijät. (Referat: Der Wasserverbrauch der Pflanzen mit Berücksichtigung der Witterungselemente). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 27. *Solmu Parkku:* Kertomus Sikatalouskoeasemalla tehdyistä ruokintakokeista v. 1928. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1928). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Ilmari Poijärvi* ja *Elsa-Maija Listo:* Suomessa tuotetun lehmänmaidon kokoomuksesta ja lehmien siitä johtuvasta tuotantorehuntarpeesta. (Referat: Über die Zusammensetzung der in Finnland produzierten Kuhmilch und den dadurch bedingten Bedarf der Kühe an Produktionsfutter). Helsinki 1930. Hinta Smk 10:—.

N:o 29. *Arno Teräsvuori:* Über die Bodenazidität mit besonderer Berücksichtigung des Elektrolytgehaltes der Bodenaufschlämmungen. (Selostus: Maan happamuudesta erikoisesti maauutteiden elektrolytipitoisuutta silmälläpitäen). Helsinki 1930. Hinta Smk 30: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Kirsi- ja vajovesisuhteiden tutkimuksia maatalouskoelaitoksella ja osittain myös muualla Suomessa vuosina 1926—1929. (Referat: Bodenfrost- und Senkwasseruntersuchungen). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 31. *Vihtori Lähde:* Heinänurmille vuosittain tai harvemmin annetun lannoituksen vaikutuksesta. Kenttäkoetuloksia vuosilta 1925—1929 ja lannoituksen kannattavuusvertailuja. (Referat: Über die Wirkung und Rentabilität einer alljährlich oder seltener bewerkstelligten Düngung der Grasäcker). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.

N:o 32. *Lauri Keso:* Kulttuuriteknillisiä maaperätutkimuksia erikoisesti ojaetäisyyttä silmälläpitäen. Viljelyksellisesti tärkeät maalajimme. Ojaetäisyyksien määräämisperusteet. (Referat: Kulturtechnische Bodenuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Strangentfernung. Die ackerbaulich wichtigsten Bodenarten Finnlands. Die beim Bestimmen der Strangentfernung angewandten Methoden). Helsinki 1930. Hinta Smk 45: —.

N:o 33. *E. Kitunen:* Rikkaruohojen hävittäminen kemiallisin keinoin. Selostus vuosina 1926—1929 suoritetuista kokeista. (Referat: Unkrautbekämpfung durch chemische Mittel). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 34. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1929. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1929). (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1929). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 35. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesien 1925 ja 1926 heinillä. Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 36. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoitten käytöstä itäsuomalaisissa karjoissa. (Referat: Über die Ausnutzung der Kälber verschiedenartiger Stammbuchkühe in den ostfinnischen Viehbeständen). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 37. *E. F. Simola:* Perunakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1920—1930. (Referat: Kartoffelbauversuche der Abteilung für Pflanzenbau der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in den Jahren 1920—1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 38. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista vuosina 1929—1930. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1929 und 1930). Hinta Smk 10: —.

N:o 39. *Vilho A. Pesola:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia III. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides III). Helsinki 1931. Hinta Smk 20: —.

N:o 40. *P. Kokkonen:* Tutkimuksia kuivatuksen aiheuttamasta turvekerrosten painumisesta I. (Referat: Untersuchungen über die durch die Entwässerung verursachte Senkung der Torfschichten). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 41. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1930. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1930). (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 42. *Pauli Tuorila—Armo Teräsvuori:* Über die Bestimmung von Kali, Kalk, Phosphorsäure und Kieselsäure in organischen Substanzen. (Selostus: Kalin, kalkin, fosforihapon ja piihapon määräämisestä organisissa aineissa). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 43. *Vilho A. Pesola:* Vehnän jalostustyöstä ja sen tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla. (Referat: Die Weizenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands, Abt. für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse.) Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 44. *Y. K. Koskinen:* Perunan laatukokeiden tuloksia vuosilta 1920—1930. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 45. *A. J. Rainio:* Untersuchungen über ein Fäulnisbakterium der Tomatenfrüchte. (Bacillus aroideae, Townsend). (Selostus: Tutkimuksia tomaattien hedelmien mädättäjäbakteerista). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 46. *A. Hilli:* Perunasyövän (Synchytrium endobioticum [schilb.] perc.) leviämisen syistä Suomessa ja ulkomailla. (Abstract: The reasons of the spread of potato wart in Finland and abroad). Helsinki 1932. Hinta Smk 30: —.

N:o 47. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V. (Referat: Über die Verbesserung der Backfähigkeit des einheimischen Weizens durch einige Chemikalien). Helsinki 1932. Hinta 10: —.

N:o 48. *Veikko Laurila:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia IV. Helsinki 1932. Hinta 10: —.

N:o 49. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 50. *A. J. Rainio:* Punahome (Fusarium roseum Link-Gibberella Saubinetii (Mont.) Sacc. ja sen aiheuttamat myrkytykset kaurassa. (Referat: Fusarium roseum beim Hafer und dadurch hervorgerufene Vergiftungen). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 51. *Pauli Tuorila* ja *Aarne Tainio:* Superfosfaatin, thomasfosfaatin ja kotkafosfaatin käyttöarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1927—32. (Referat: Über den Wirkungswert von Superphosphat, Thomasmehl und Kotkaphosphat). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

II. Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja:

N:o 1. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden syöpä (Nectria galligena Bres.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 2. *Niilo A. Vappula:* Hallaperhonen (Cheimatobia brumata L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 3. *Niilo A. Vappula:* Niitty-yökön (Charaeas graminis) toukka eli n. s. niittymato ja sen torjuminen. Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 4. *J. Listo:* Kääpiöohrakärpänen (Chlorops pumilionis Bjerk.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 5. *J. Listo:* Kahukärpänen (Oscinella frit L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 6. *Juho Jännes:* Koeviljelysyhdistysopas (myös ruotsiksi). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 7. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 8. *E. A. Jamalainen:* Rukiin korsinoki. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 9. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden muumiotauti. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 10. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoitus- ja kasvilaatukokeiden suorittamisohjeita (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *Yrjö Hukkinen:* Peltokasvipölytin »Puhuri», uusi käytännöllinen keino kasvituhoojia vastaan (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 1: 50.

N:o 12. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu, sen päämäärä ja järjestely (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 13. Valtion paikalliskoetoimintakursseilla Helsingissä huhtikuun 13 ja 14 p:nä 1928 pidettyjä esitelmiä. Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 14. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1929 (myös ruotsiksi). Helsinki 1929. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *Vilho A. Pesola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosasto Jokioisissa kesällä 1929. Kenttäopas. Helsinki 1929. Hinta Smk —: —.

N:o 16. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1930 (myös ruotsiksi). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *J. Listo:* Omenanlehtikirppu. (Psylla mali Schmidb.). Helsinki 1930. Hinta Smk 2: —.

N:o 18. *Ilmari Poijärvi:* Tuloksia AIV-rehulla suoritetuista kokeista. Helsinki 1930. Hinta Smk 3: —.

N:o 19. *O. Meurman:* Lasikankaan, tavallisen lasin ja U-lasin antamat tulokset Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeaseman lämminlavakokeissa 1930. Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 20. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1931 (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 21. *Vilho A. Pesola:* Toivo-ruis. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 22. *O. Meurman:* Tulokset avomaan kurkkukokeesta v. 1930 ja Selostus porkkanalaatukokeen tuloksista v. 1930 Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 23 ja 24. *E. F. Simola:* Rehukaalin viljelyksestä (myös ruotsiksi). *Ilmari Poijärvi:* Rehukaalin kokoomuksesta ja tuotantoarvosta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 25. *Vilho A. Pesola:* Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 26. *Vilho A. Pesola:* Muutamia tuloksia peltoherneellä suoritetuista kenttäkokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 27. *O. Meurman:* Peltokasviviljelyskokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla v. 1930. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Aarne Tainio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 29. *G. Rosendal:* Eräitä tuloksia ohralaatukokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Rehukaalin ja eräiden juurikasvien vertailevat viljelyskokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuonna 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 31. *Arvo Silvola:* Kauralaatukokeiden tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla vv. 1928—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 1: 50.

N:o 32. *Veikko Laurila:* Eräitä tuloksia ohran laatukokeista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa. Helsingissä 1932. Hinta 3: —.

N:o 33. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1932. Helsingissä 1932. Hinta Smk 5: —.

N:o 34. *Gunnar Gauffin:* Tuloksia eräistä maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla suoritetuista nurmikasvikokeista vv. 1930—1931. Helsingissä 1932. Hinta Smk 5: —.

N:o 35. *Veikko Laurila:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston perunakokeet vuosina 1928, 1930 ja 1931. Helsingissä 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 36. *Ilmari Poijärvi:* Kuorittu maito lypsylehmien rehuna. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 37. *S. Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 38. *I. Poijärvi:* Kananpoikasten kasvatuskokeita. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 39—40. *Onni Pohjakallio:* Paikalliset syysviljan oraiden pintalannoituskokeet vuosina 1928—1931 (myös ruotsiksi). — *O. Meurman:* Syysvehnälaatukokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla vuosina 1929—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 41. *Niilo A. Vappula:* Peltokasvien tuholaiset v. 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.

N:o 42. *O. Meurman:* Porkkanalaatukokeet Lounais-Suomen koeasemalla v. 1931. Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 43. *Aarne Tainio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1932. Helsinki 1932. Hinta Smk 5: —.

N:o 44. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen laidunkokeet sikatalouskoeasemalla vuosina 1927—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 45. *E. F. Simola:* Suomen maataloudellinen koetoiminta. Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 5: —.

N:o 46. *V. Lähde:* Valtion maatalouskoetoiminta Viipurin yleisessä maatalousnäyttelyssä 1932. Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 47. *Ilmari Poijärvi:* AIV-rehun valmistuksessa syntyvistä ainetappioista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 48. *E. F. Simola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla v. 1932 suoritetun rehukaalikokeen tuloksista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 49. *Martti Salminen:* Eloperäisten aineitten käyttö laitumella. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: 50.

N:o 50. *T. J. Wirri:* Nitrofoskan käyttökokeen tuloksia Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla v. 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: —.

N:o 51. *T. J. Wirri:* Tuloksia perunakokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 52. *Onni Pohjakallio:* Paikallisen lannoituskoetoiminnan päämääristä. Helsinki 1933 Hinta Smk 3: —.

N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma v. 1933. Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.

Edellämainituista teoksista on »Tiedonantoja maamiehille» ja »Kasvinsuojelukirjasia» tilattavissa Maatalouskoelaitokselta, os. Tikkurila. Muita saa postiennakkoa vastaan Valtioneuvoston julkaisuvarastosta, os. Helsinki.

Sarjojen ulkopuolella julkaistu:

Onni Pohjakallio: Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1926—1930. Yleiskokeet. Monistettu. Helsinki 1931. Ei ole myytävänä.

Onni Pohjakallio ja *Folke Tennberg:* Paikalliset lannoituskokeet v. 1931. Yleiskokeet. Monistettu. Helsinki 1933. Ei ole myytävänä.

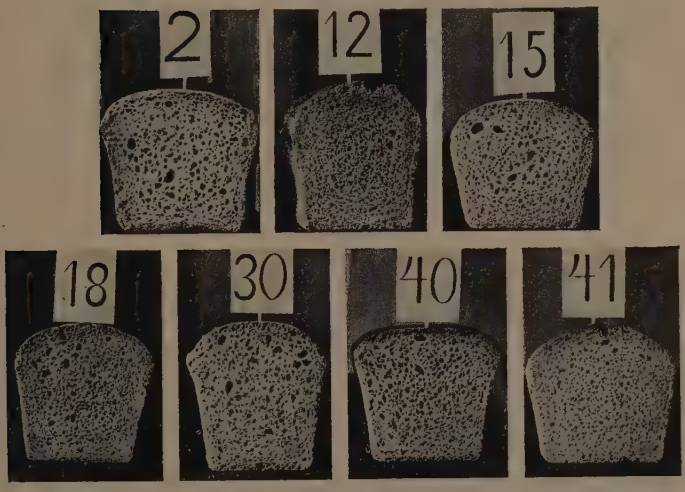
Leipäin läpileikkaukset

Brotdurchschnitte

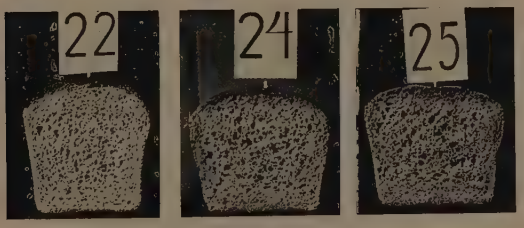
A) Syysvehnä — Winterweizen

Taulukko 9, siv. 58. — Tabelle 9, S. 58.

Sukkula



1926

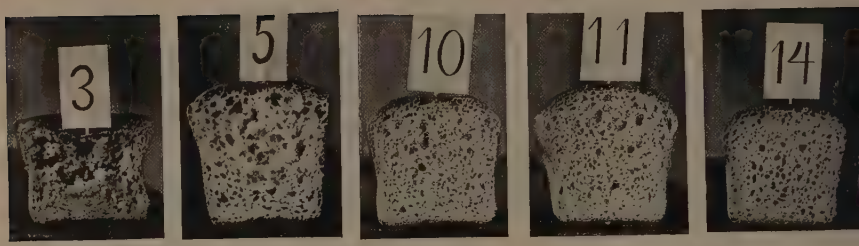


1928

1929

Sukkula II

1926



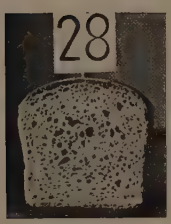
1928

1929

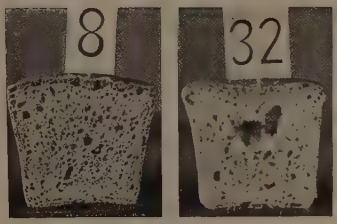
Taulukko 10, siv. 76. — Tabelle 10, S. 76.

Labor II

1926

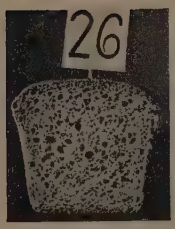


1928

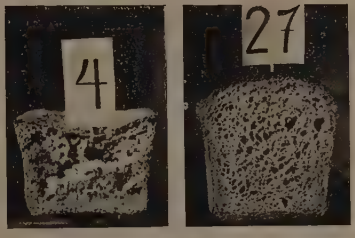


1929

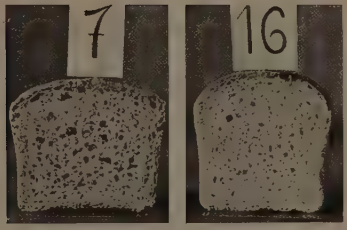
Elsa



1926



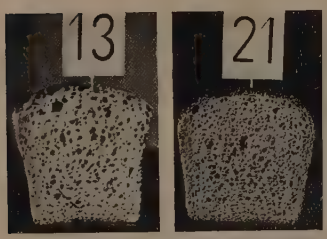
1928



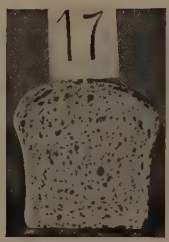
1929

Svea

1926



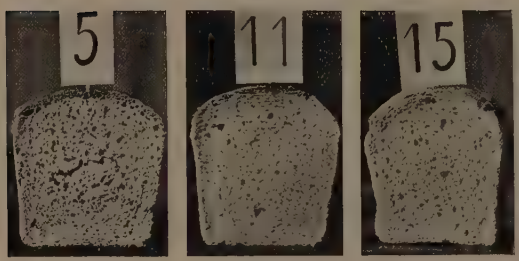
1928



1929

Svea II

1928

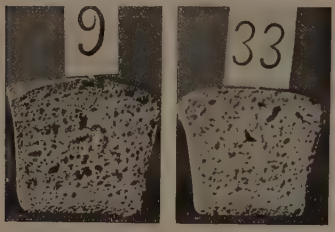


1929

Jarl

1926 1928 1929

Ankar Thule

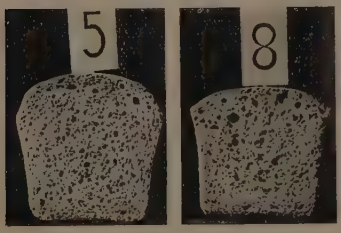


1929 1929

Taulukko 12, siv. 84. — Tabelle 12, S. 84.

Maatiaiset y. m. — Landweizen u. a.

Suiniemi

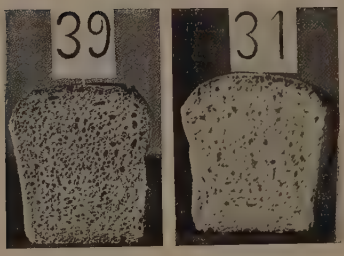


1926 1928

Itäsuomalainen

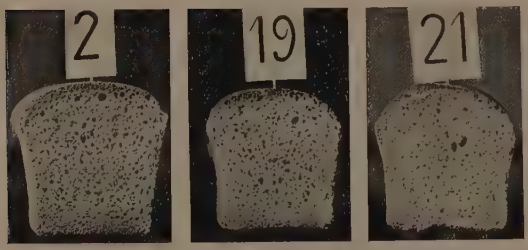
1926 1928 1929

Hankkijan



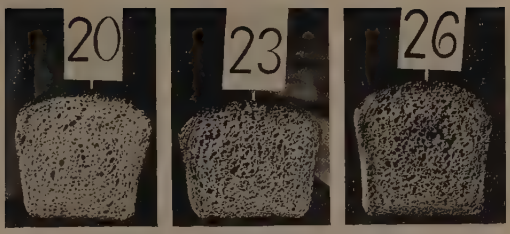
1926 1929

Pölkky Siperialainen Laborin

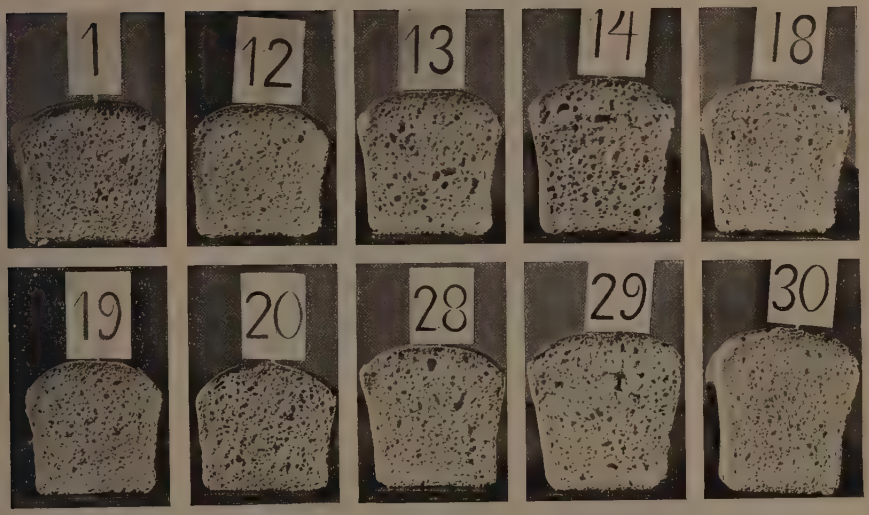


1929 1928 1929

Muut



1928

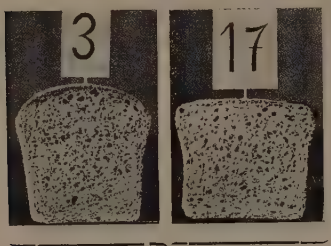


1929

B. Kevätvehnä — Sommerweizen

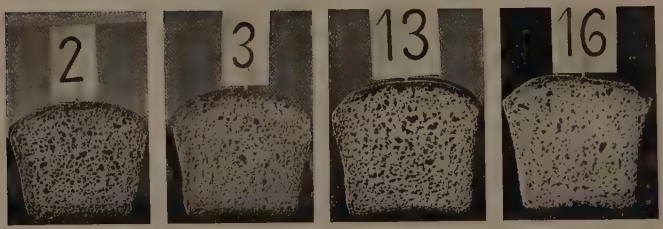
Taulukko 20, siv. 109. — Tabelle 20, S. 109.

Pika



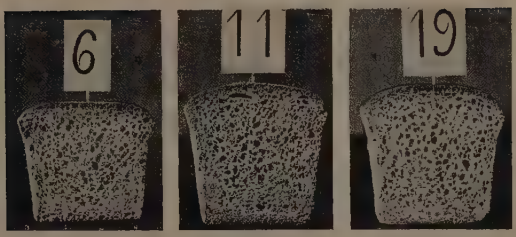
1926

1928



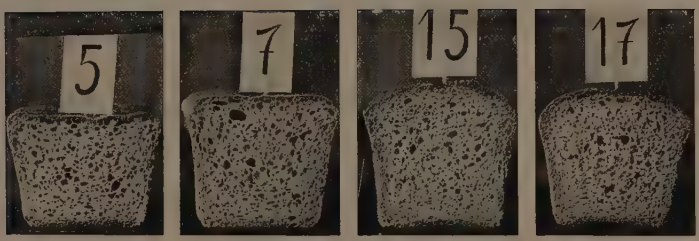
1929

Hankkijan ruskea



1926

1928

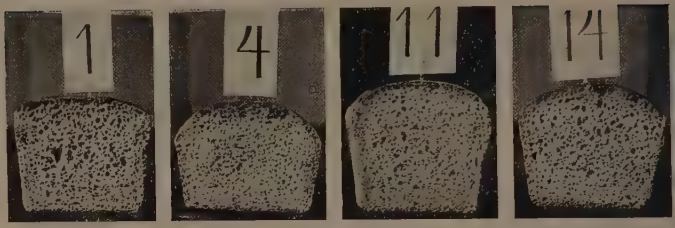


1929

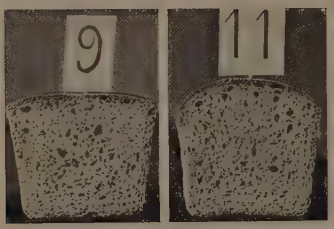
Taulukko 21, siv. 115. — Tabelle 21, S. 115.

Aurore

1926

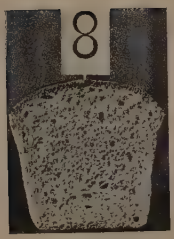


1928

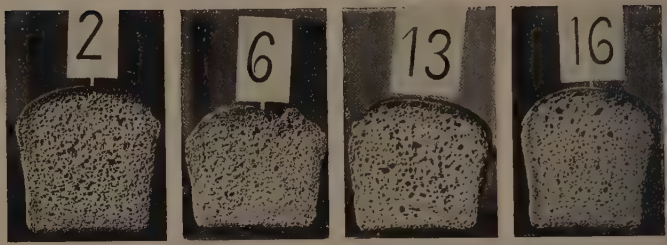


1929

Rubin



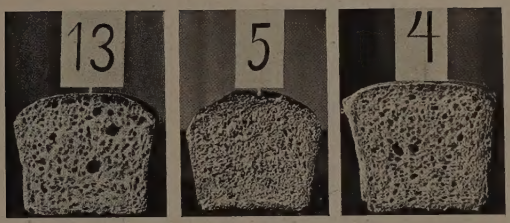
1926



1928

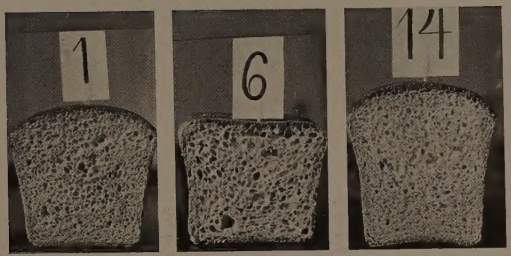
1929

Marquis



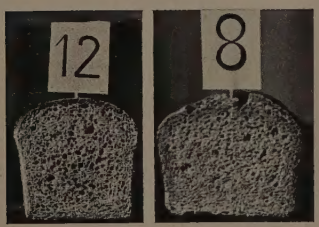
1926 1928 1929

Diamant



1929

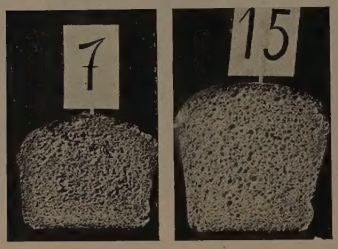
Dala VI



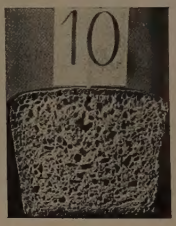
1926 1928

Taulukko 22, siv. 120. — Tabelle 22, S. 120.

Maatiaiset — Landweizen



1928



1929